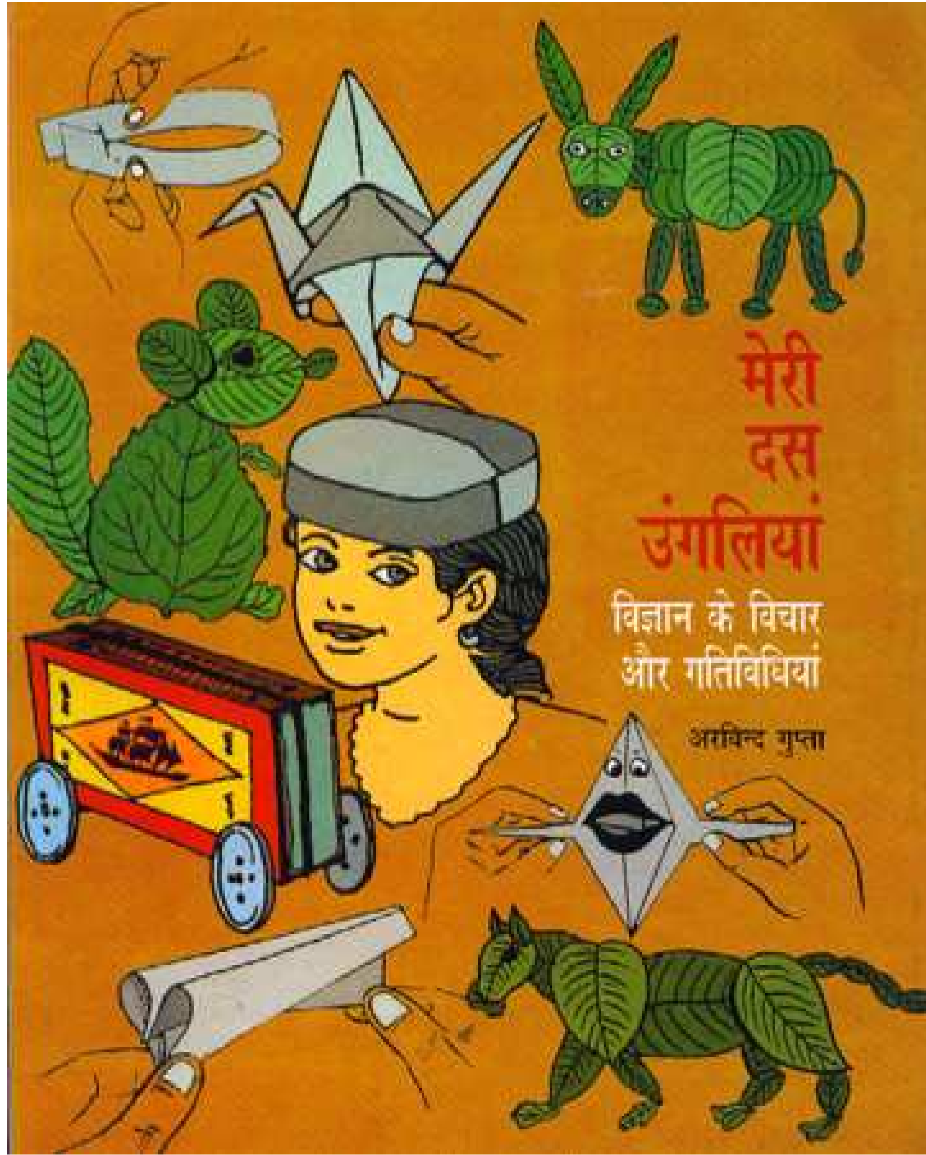


मेरी दस उंगलियां पुस्तक बहुत सारे रोचक खिलौनों और विज्ञान के प्रयोगों की प्रस्तुति है। एकदम सस्ते सामान से बेहद आकर्षक और आसान खिलौनों को बनाने की विधि के साथ साथ बेकार पड़ी वस्तुओं के इस्तेमाल से विज्ञान के अनेक दिलचस्प प्रयोग करने की संभावनाओं का संकेत यहां मौजूद है। बच्चे यदि विज्ञान के प्रयोगों को स्वयं अपने हाथ से करते हैं, तो विज्ञान जैसा जटिल विषय भी उनके लिए एकदम आसान और रोचक हो जाता है। इसके लिए आवश्यक नहीं कि प्रयोगशाला में जाकर महंगे उपकरणों से ही विज्ञान के प्रयोग किए जाएं। इस पुस्तक के माध्यम से बच्चे खेल-खेल में अपने परिवेश से जुड़ी अनेक बातों की जानकारी पा सकते हैं। यह पुस्तक बच्चों में अपने हाथों से कुछ कर पाने की खुशी और आत्मविश्वास पैदा करती है।

अरविन्द गुप्ता स्वयं इस विषय में पारंगत हैं। ये सुप्रसिद्ध शिक्षाविद हैं और गतिविधियों के माध्यम से बच्चों में सृजनक्षमता बढ़ाने के पक्षधर हैं।



रु. 80.00

नेशनल बुक ट्रस्ट, इंडिया

मेरी दस उंगलियां

विज्ञान के विचार और गतिविधियां

अरविन्द गुप्ता

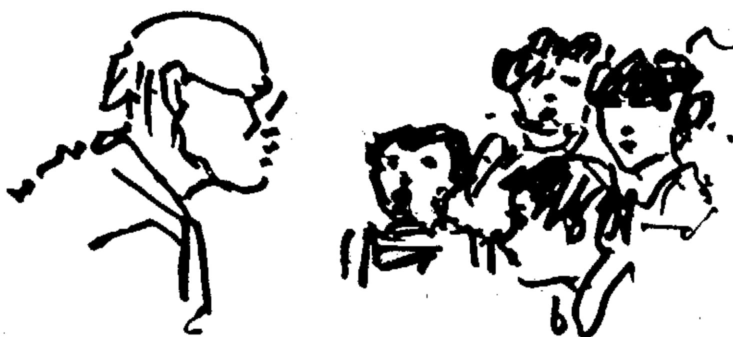


नेशनल बुक ट्रस्ट, इंडिया

विषय-सूची

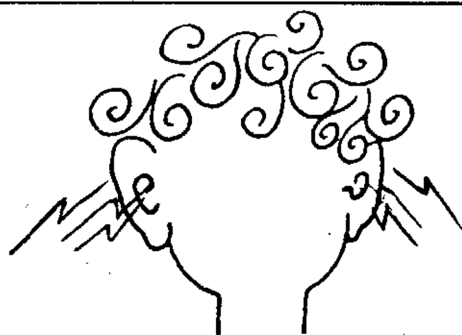
विषय-सूची

यह पुस्तक समर्पित है



गुरुजी श्री विष्णु चिंचालकर को

जिन्होंने छोटी-छोटी चीजों में हमें सुंदरता का बोध कराया



मैं जब सुनता हूं
तो भूल जाता हूं



मैं जब देखता हूं
तो याद रहता है



मैं जब खुद करता हूं
तो मुझे समझ में आता है

• विज्ञान के विचार और गतिविधियां •











बच्चे कर के ही सीखते हैं। अपने खाली क्षणों में बच्चे हमेशा ही कुछ न कुछ ठोका-पीटी करते रहते हैं। खेल के दौरान ही बच्चे विज्ञान के बारे में बहुत-सी महत्वपूर्ण बातें सीखते हैं। अलग-अलग चीजों को छूकर उन्हें विभिन्न पदार्थों का अनुभव मिलता है। किसी भी रोचक खिलौने को बनाने में उन्हें काटने, मोड़ने, जोड़ने आदि क्रियाओं को करना पड़ता है। इस दौरान वह नई कुशलताएं सीखते हैं और अलग-अलग चीजों के गुणधर्मों से भी परिचित होते हैं।

बच्चे बहुत-सी बातें बिना बताए ही सीख जाते हैं। वह चीजों को बनाना और उनके साथ खेलना भी खुद ही सीख जाते हैं। छोटी-छोटी बातें बच्चों के लिए बहुत मायने रखती हैं। सरल-सरल सी चीजें उन्हें आकर्षित करती हैं—जैसे दीवार पर चढ़ती चींटी, या पत्ती के नीचे नसों का जाल। बच्चों के लिए तो बिल्कुल साधारण वस्तुएं भी ढेरों खुशियां लाती हैं। बच्चे हमेशा ही पुराने डिब्बे, फेंके हुए पेन, ढक्कन और तमाम अचरा-कचरा इकट्ठा करके उनसे कल्पनाशील खेलने की चीजें बनाते रहते हैं। वे गत्ते के डिब्बों से घर और किले बनाते हैं और डिब्बों को एक कतार में सजाकर रेलगाड़ी बनाते हैं। वह पुराने टूथपेस्ट की ट्यूबों को काटकर उनसे कमाल के गुड्डे-गुड़िए बनाते हैं। इन कठपुतलियों को बैठाया, लिटाया या कुदाया जा सकता है।

इस पुस्तक में मैंने दुनिया-जहां के बहुत सारे रोचक खिलौनों और विज्ञान के प्रयोगों को संजोया है। इसमें एकदम सस्ते सामान से बेहद आकर्षक खिलौनों को बनाने की विधि समझाई गई है। फेंकी हुई चीजों और आधुनिक कचरे को दुबारा इस्तेमाल कर विज्ञान के अनेक दिलचस्प प्रयोग करने की संभावनाएं दिखाई गई हैं।

इस पुस्तक में खिलौनों और विज्ञान के प्रयोगों के अलावा और भी कुछ है। कम साधनों से भी हम बहुत कुछ कर सकते हैं। इसमें उपभोक्तावादी समाज के आधुनिक कचरे को बच्चों के लिए प्यारे खिलौनों में बदलने का एक प्रयास किया गया है। इस पुस्तक में उन खिलौनों को संकलित किया गया है जिन्हें दुनिया के गरीब से गरीब बच्चे भी बना सकें और उनसे खेल सकें। क्योंकि जब इस संसार के सारे बच्चे खुश होंगे, तभी दुनिया में शांति होगी।

• शांति के पक्षी •

अमरीका ने दूसरे महायुद्ध के दौरान पहला एटम बम जापान में हिरोशिमा पर गिराया था। सादाको उस समय केवल दो साल की थी। वह क्योंकि हिरोशिमा से एक मील दूर थी, इसलिए उसे कुछ नहीं हुआ। परंतु इस विभीषिका में करीब दो लाख लोग मरे। हिरोशिमा के पुनर्निमाण के बाद सादाको स्कूल जाने लगी। वह अब ग्यारह साल की हो गई थी।

एक दिन जब वह स्कूल की रेस के लिए दौड़ रही थी तो उसका सिर चक्कर खाने लगा और वह गिर गई। उसे तुरंत अस्पताल ले जाया गया। वहां डाक्टरों ने उसकी बीमारी को ल्यूकोमिया—यानी खून का कैंसर बताया। एटम बम की यह बीमारी न जाने पहले ही कितने लोगों को मौत का शिकार बना चुकी थी।

सादाको को अस्पताल में दाखिल कराया गया। उसके दिल में डर था, क्योंकि उसने कितने ही लोगों को इस बीमारी से मरते देखा था। उसके दिल में जीवन की उमंग थी। वह मरना नहीं चाहती थी।

एक दिन उसकी सबसे अच्छी दोस्त चुजूको उससे मिलने के लिए आई। वह अपने साथ सफेद कागज के कुछ चौकोर टुकड़े लाई थी। चुजूको ने कागज के एक वर्ग को मोड़कर एक सुंदर-सा सारस पक्षी बनाया। उसने सादाको को बताया कि सारस पक्षी हजार साल से भी अधिक जीते हैं और उन्हें जापान में पवित्र माना जाता है। अगर कोई बीमार इंसान एक हजार कागज के पक्षियों को मोड़ता है तो भगवान उसकी मिन्नत मान लेते हैं और उसकी बीमारी ठीक हो जाती है। अब हर रोज सादाको कागज की चिड़िएं बनाने लगी। परंतु बीमारी ने उसे बहुत कमजोर बना दिया था। किसी दिन वह बीस चिड़िएं बना लेती परंतु किसी दिन वह केवल तीन ही बना पाती। सादाको को मालूम था कि वह ठीक नहीं होगी। फिर भी उसने हजार पक्षियों को मोड़ने का निश्चय किया था।



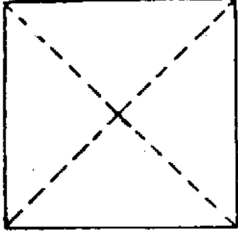
चित्र : शुद्धसत्व बसु

एक दिन वह केवल एक ही पक्षी मोड़ पाई। परंतु वह पक्षी मोड़ने का प्रयास तब तक करती रही जब तक वह पूरी तरह लाचार नहीं हो गई। उसने कुल मिला कर 644 कागज के पक्षियों को मोड़ा। 25 अक्तूबर 1955 को सादाको ससाकी का देहांत हो गया। उसके मित्रों ने बकाया 356 पक्षी मोड़े। सादाको के दोस्त उसकी बहादुरी और उम्मीद की इज्जत करते थे। सादाको की मौत से उन्हें बेहद गहरा सदमा पहुंचा। उन्होंने पैसे इकट्ठे किए और सादाको की याद में शांति और प्रेम का एक पुतला बनाया। यह स्मारक हिरोशिमा के मध्य में शांति पार्क में स्थित है। यह वही स्थान है जहां एटम बम गिरा था। इस पुतले में सादाको को जन्नत के पहाड़ पर खड़ा दिखाया गया है। उसके दोनों हाथ ऊपर को उठे हैं और वह उनमें शांति के पक्षी को पकड़े है। हरेक साल, शांति दिवस पर, बच्चे सादाको के स्मारक के नीचे एक हजार पक्षियों की मालाओं को बनाकर लटकाते हैं। उनके अरमां स्मारक के नीचे इन शब्दों में अंकित हैं—

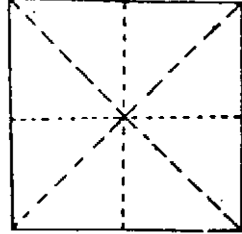
यही हमारे आंसू हैं
यही हमारी प्रार्थना है
दुनिया में शांति हो।

• पंख फड़फड़ाती चिड़िया •

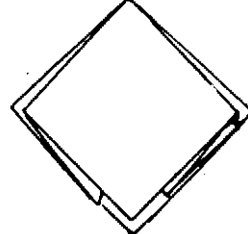
यही वह चिड़िया है, जिसे सादाको ने बनाया था। इस पंख फड़फड़ाती चिड़िया को जापान में बच्चे पिछले 300 सालों से बनाते आ रहे हैं। इसे बनाने के लिए किसी कैंची अथवा गोंद की जरूरत नहीं पड़ती है। इसके लिए केवल एक कागज के वर्ग की आवश्यकता पड़ती है।



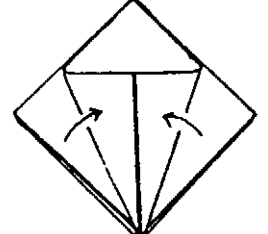
1. एक वर्गाकार कागज लें। उसमें एक कट्टम-काट मोड़ें। अब कागज को पलटें। आपको एक पहाड़ी जैसी दिखाई देगी।



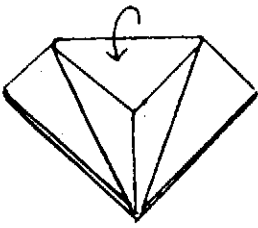
2. इस उल्टी ओर एक धन (जोड़) का चिह्न मोड़ें।



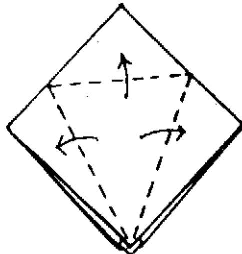
3. इसे एक कली जैसे मोड़कर चौथाई आकार का वर्ग बनाएं।



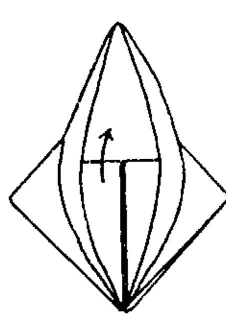
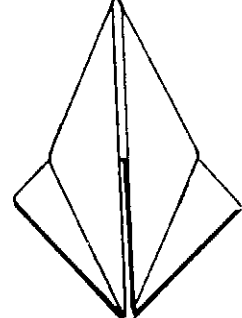
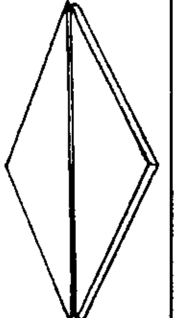
4. अब बाईं और दाईं ऊपरी तहों को मध्य खड़ी रेखा तक मोड़ें।



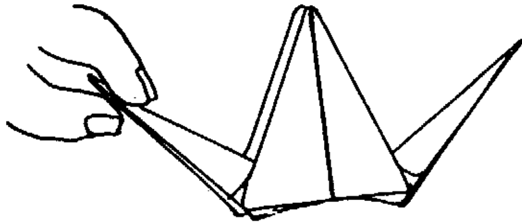
5. ऊपर के त्रिकोण को नीचे की ओर एक सांप के सिर जैसा मोड़ें।



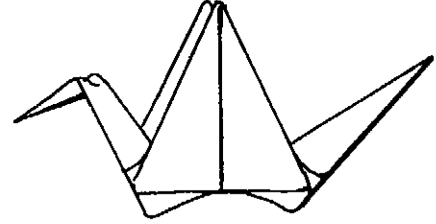
6. अब ऊपर वाली एक तह को त्रिकोण के आधार तक उठा कर एक-एक बर्फी बनाएं।

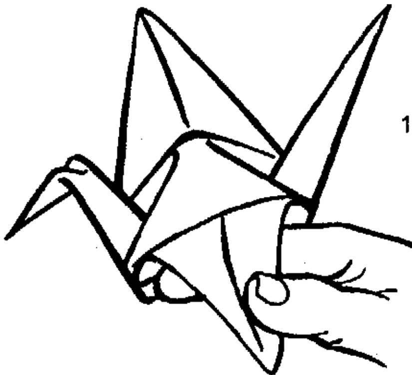
7. दूसरी ओर भी इसी प्रकार का एक बर्फी-नुमा आकार बनाएं।



8. अब दोनों कटे हुए हिस्सों को पक्षी के पंखों के बीच में उठाएं।



9. गर्दन वाले भाग में चिड़िया की चोंच मोड़ें।



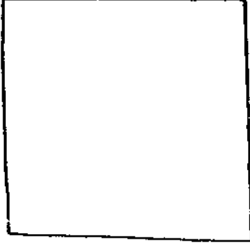
10. अब दोनों पंखों को हल्के से नीचे की ओर झुकाएं।



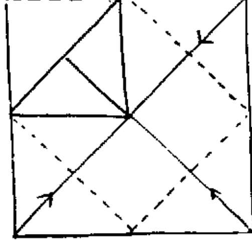
11. चिड़िया की गर्दन को बाएं हाथ से पकड़ें और दाएं हाथ से पूंछ को आगे-पीछे करें। चिड़िया अपने पंख फड़फड़ाएगी।

● कागज की कठपुतलियां ●

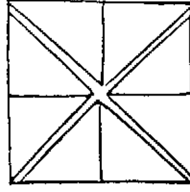
बहुत से बच्चे कागज का दिन-रात बनाते हैं। उसको थोड़ा और मोड़ने से ही यह दो कठपुतलियां बनती हैं।



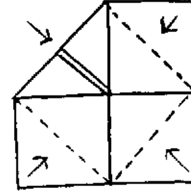
1. एक 20 सेंमी भुजा वाले चौकोन कागज का केंद्र निकालें।



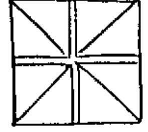
2. चारों कोनों को केंद्र तक मोड़ें।



3. इस तरह एक बड़ा लिफाफा बनेगा।

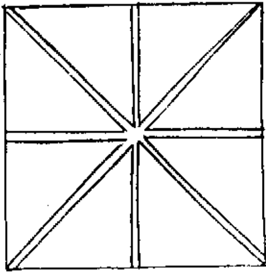


4. बड़े लिफाफे को उल्टा करें और एक छोटा लिफाफा बनाएं।

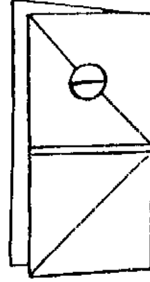


5. छोटे लिफाफे को पलटें। इससे दो कठपुतलियां बनेंगी।

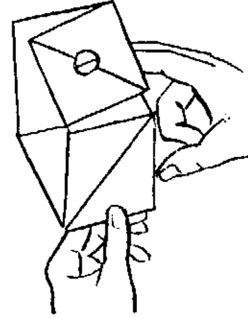
● बातूनी बिल्ली ●



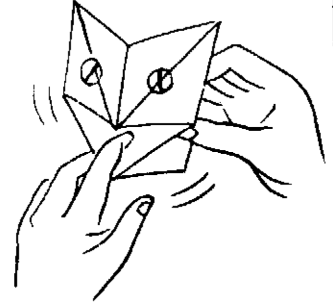
1. विपरीत सिरों को आपस में मिलाएं। अब आधे में मोड़ें।



2. अब दाईं ओर चार जेबें होंगी। दो जेबों में बिल्ली की आंखें बनाएं।

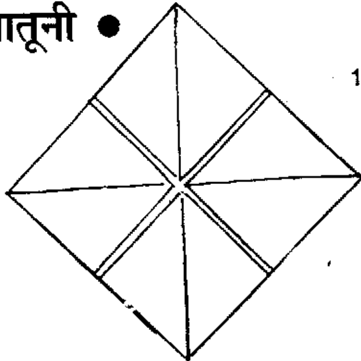


3. मध्य और तर्जनी उंगलियों को ऊपर की जेबों में डालें। निचले सिरे को अंगूठे और बाकी उंगलियों से पकड़ें।

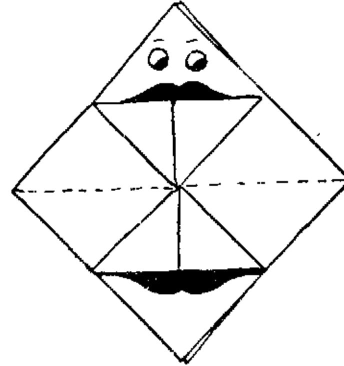


4. दाएं हाथ की उंगलियों को हिलाने से बिल्ली बोलेगी।

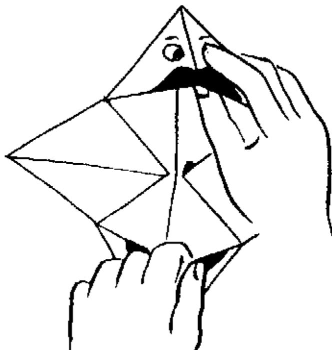
● बातूनी ●



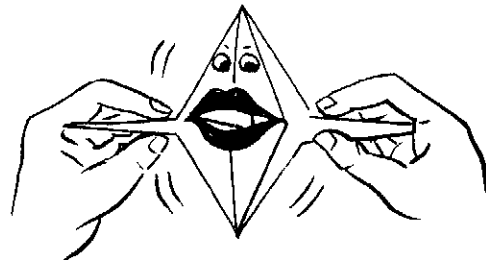
1. दिन-रात के दो विपरीत कानों को आधे में मोड़ें। इन दोनों त्रिकोणों से बातूनी के ऊपर नीचे के जबड़े बनेंगे।



2. बिंदी वाली मध्य रेखा को मोड़ें और बातूनी का चेहरा बनाएं।

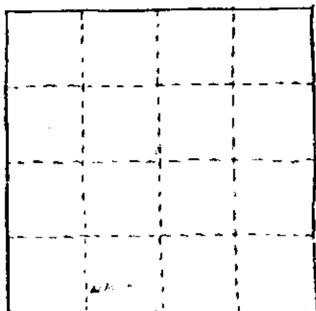


3. नाक और उसकी सीध वाले नीचे के हिस्से को उंगली और अंगूठे से मोड़कर खड़ा करें।

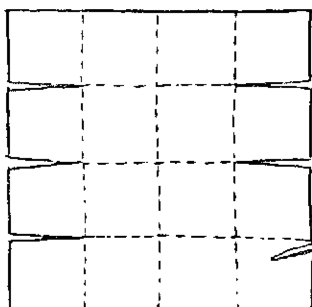


4. सिरे के कोनों को दोनों हाथों से पकड़ें। हाथों को चलाने से बातूनी बातें करता हुआ लगेगा।

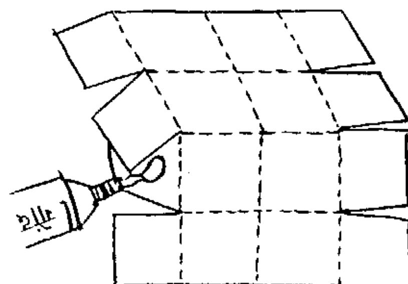
● कागज का घर ●



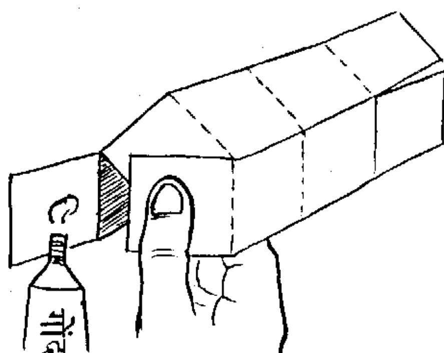
1. थोड़े से मोटे कागज का एक चौकोन लें, जिसकी भुजा 20 सेंमी लंबी हों। उसे मोड़कर 16 छोटे वर्ग बनाएं।



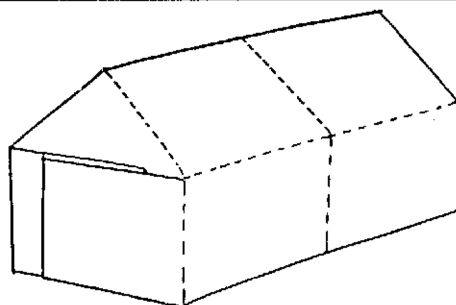
2. चित्र में दिखाए अनुसार छह, चौथाई रेखाओं को काटें।



3. अब बीच वाले दोनों वर्गों को एक-दूसरे पर रखकर गोंद से चिपका दें। इस प्रकार घर की तिकोनी छत बन जाएगी।

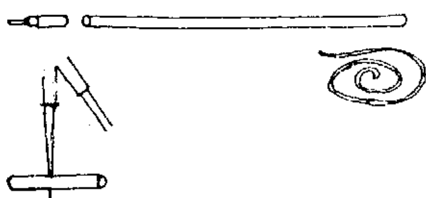


4. अब अंत के सिरों वाले दोनों वर्गों को चिपकाकर घर की दीवार बनाएं।

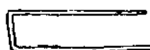


5. अलग-अलग नाप के वर्गों से आप अलग-अलग आकार के घर बना सकते हैं। आप घर में दरवाजे और खिड़कियां भी काट सकते हैं। घर के चौखटे को एक मोटे गत्ते पर बनाया जा सकता है। गत्ते पर बच्चे, कमरे, चौका, पलंग आदि बना सकते हैं और उसके ऊपर अपने कागज के घर को रख सकते हैं।

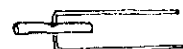
● फिरकी ●



1. पुरानी बालपेन की रीफिल का एक 2 सेंमी लंबा टुकड़ा काटें। डिवाइडर की नोक से उसमें बीच में एक छेद बनाएं।



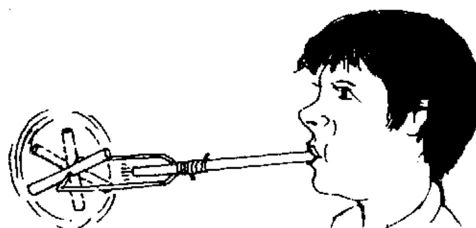
2. एक 9 सेंमी लंबा तार लें और उसे 'U' आकार में मोड़ें। छोटी भुजा 1 सेंमी और लंबी भुजा 4 सेंमी की होगी।



3. फिरकी—यानी रीफिल के टुकड़े को तार में पिरो दें।

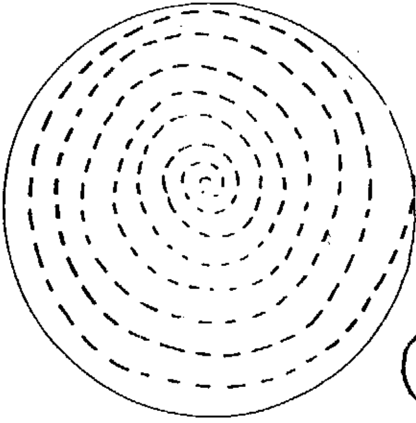


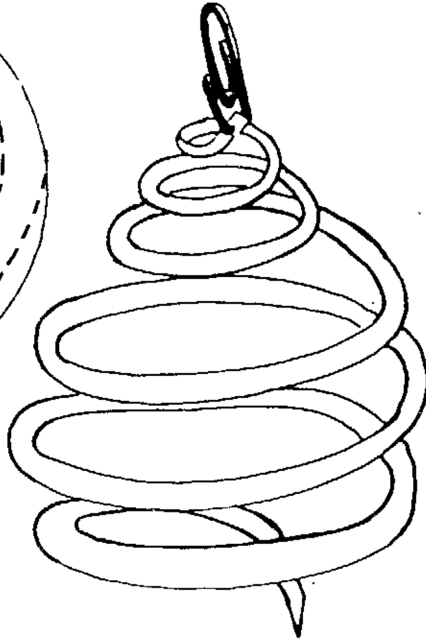
4. अब तार के दोनों सिरों को एक प्लास्टिक की बालपेन रीफिल पर लपेटें। फिरकी के घूमने के लिए पर्याप्त जगह छोड़ें।



5. रीफिल में से फूंकने पर फिरकी गोल-गोल घूमेगी। फिरकी की तेज गति के लिए तारों को इस प्रकार मोड़ें जिससे कि हवा फिरकी के सिरों से जाकर टकराए।

• कागज के खेल •

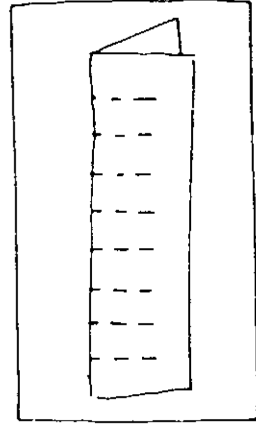


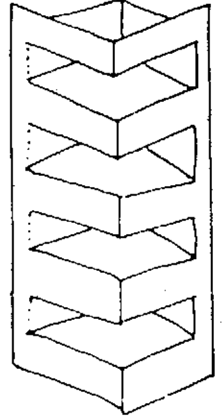


गोलाकार स्प्रिंग

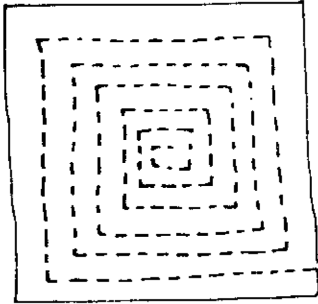
किसी भी नाप का एक गोल कागज लें और उसमें एक घुमावदार चक्कर काटें। इस चक्कर के केंद्र को एक पेपर-क्लिप से लटका देने से एक गोलाकार स्प्रिंग बन जाएगी।

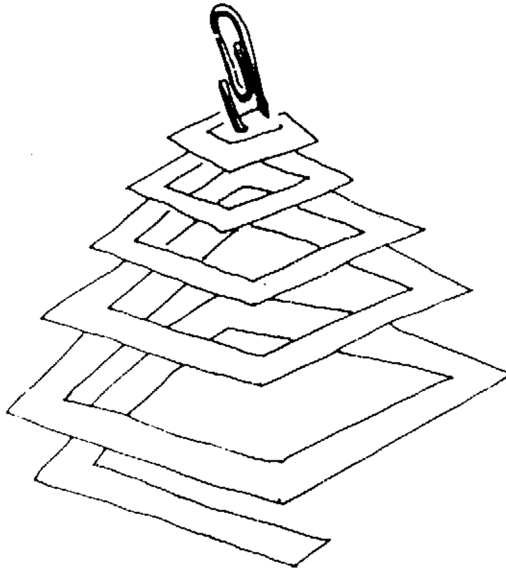
अपने ही पैरों पर खड़ा शेल्फ





एक आयताकार कागज के टुकड़े को आधे में मोड़ें। अब मोड़ वाली किनार को चित्र में दिखाए अनुसार काटें। कटी पट्टियों को पीछे की ओर मोड़ने से एक सुंदर-सा नमूना बन जाएगा। यह शेल्फ खुद अपने ही पैरों पर खड़ा हो जाता है।

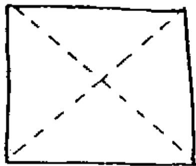




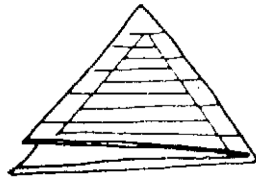
चौकोर हैंगर

किसी भी नाप के कागज का एक वर्ग लें और उसमें एक घुमावदार चक्कर काटें। उसे बीच से लटका दें और फिर उसे हवा में बल खाते और झूमते हुए देखें।

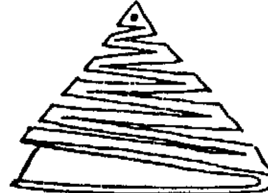
लटकाने वाला हैंगर



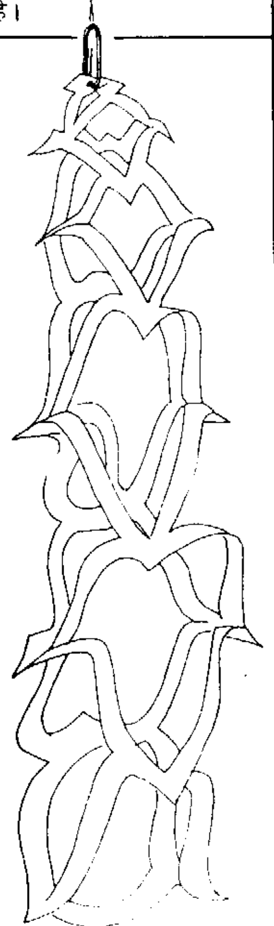
1. एक वर्गाकार कागज लें और उसमें एक कट्टम-काट मोड़ें।



2. अब खुले, चौड़े सिरों को नीचे की ओर रखकर आधे सेंटीमीटर की मोटी किनार और काटने वाली रेखाएं बनाएं।



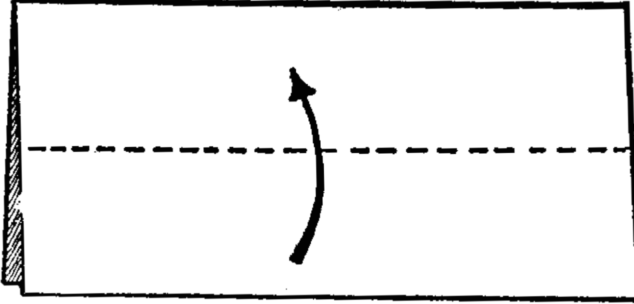
3. पहले बाएं सिरे से दाईं किनार तक काटें। फिर दाएं सिरे से बाईं किनार तक काटें।



4. अब सावधानी से कागज के मोड़ों को खोलें। आपको कागज का एक सुंदर लटकाने वाला हैंगर मिलेगा।

• कागज के नमूने •

इन जालीदार नमूनों को बनाने के लिए आपको केवल अखबार के कुछ वर्गाकार टुकड़ों और एक कैंची की जरूरत पड़ेगी। पहले कागज के टुकड़े को आधे में मोड़ें।



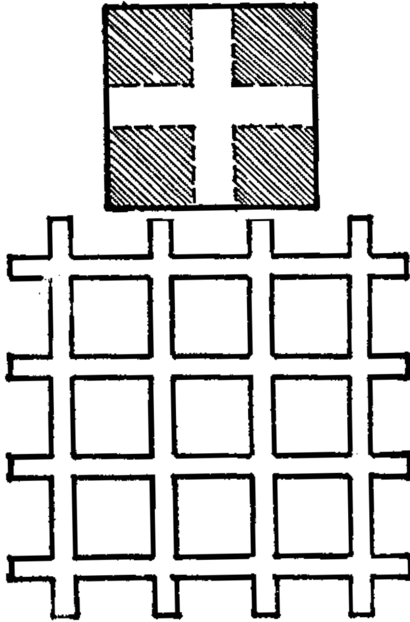
1. पहले ऊपरी तह की नीचे वाली किनार को ऊपर वाले मोड़ तक लाएं और मोड़ें। इसी क्रिया को पिछली ओर भी दोहराएं।



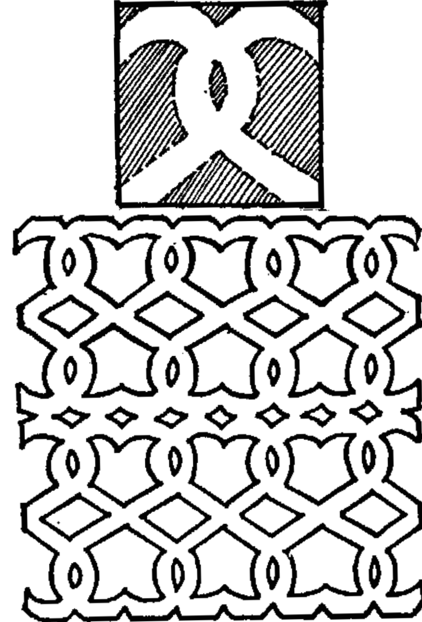
2. अब दाएं सिरे को बाएं सिरे तक लाकर मोड़ें।



3. ऊपर की सभी तहों को बाईं किनार तक मोड़ें। अब कागज को पलटें और इसी क्रिया को दोहराएं। इस प्रकार कागज के 16 छोटे वर्ग मिलेंगे। इन्हें काटने और खोलने पर कई रोचक नमूने मिलेंगे।



4. छोटे वर्ग के चारों कोनों को काट देने से आपको एक वर्गाकार जाली वाला नमूना मिलेगा।



5. गोलाकार रेखाओं को काटने पर एक अधिक जटिल नमूना मिलेगा।

6. इसी प्रकार प्रयोग करें। जब आपको कोई रोचक डिजाइन लगे तो उसके कई सारे नमूने काटें। आप इन्हें अपनी कापियों अथवा दीवार पर चिपकाकर सजा सकते हैं। आप इन नमूनों को दूसरे रंग के कार्ड पर चिपकाकर सुंदर ग्रीटिंग-कार्ड भी बना सकते हैं।

• इतिहास के झरोखे से •

विज्ञान, असल में विज्ञान का इतिहास है। हरेक पीढ़ी, ज्ञान के भंडार में अपना कुछ योगदान करती है। हम इतना इसीलिए जानते हैं क्योंकि हम पिछली पीढ़ियों के ऊंचे और दिग्गज कंधों के ऊपर खड़े हैं। इसका प्रमाण यह है, कि आज, हाई स्कूल में पढ़ने वाला सामान्य छात्र भी, चार सौ साल पहले पैदा हुए न्यूटन से कहीं अधिक गणित जानता है।

सत्यानन्द स्टोक्स एक अमरीकी थे, जो 1904 में भारत आए। हिमाचल प्रदेश में सेबों की श्रेष्ठ *बागवानी शुरू करने और* उसे बढ़ावा देने का श्रेय उन्हीं को है। उन्होंने कोठगढ़ में स्थानीय बच्चों के लिए स्कूल भी शुरू किया। 1920 में, गांधीजी से प्रेरित होकर एक अमरीकी अर्थशास्त्री रिचर्ड ग्रेग्स भारत आए। दो वर्ष तक ग्रेग्स ने कोठगढ़ के स्कूल में बच्चों को एक नए तरीके से विज्ञान पढ़ाया। अपने इस ठोस अनुभव के आधार पर ग्रेग्स ने 1928 में *प्रेपरेशन फार साइंस* नाम की एक पुस्तक लिखी। इसे नवजीवन प्रकाशन, अहमदाबाद ने छापा। भारतीय स्कूलों में, बच्चों को विज्ञान सिखाने के विषय पर, यह एक अनूठी पुस्तक है।

ग्रेग्स के अनुसार, 'विज्ञान के सभी उपकरण एकदम सस्ते और सरल हों, और इनमें से ज्यादातर चीजें गांव के बच्चों की जानी-पहचानी हों। उपकरण ऐसे हों जिन्हें गांव के बढ़ई, कुम्हार और लोहार बना सकें। बच्चों को कहीं ऐसा न लगे कि विज्ञान का मतलब केवल जटिल मशीनों और तकनीकों से है। विज्ञान के महान महारथियों ने अपनी तमाम खोजें एकदम सरल उपकरणों से की थीं। इसलिए हम, कम-से-कम, उनके ही नक्शे कदमों पर चलकर वैज्ञानिक सोच को सस्ते उपकरणों से बढ़ावा देने की कोशिश करें। क्योंकि, इस पूरी प्रक्रिया में सबसे महंगा उपकरण तो बच्चों का दिमाग ही है।'

ग्रेग्स आगे लिखते हैं, 'मैं नहीं चाहता कि भारतीय गांवों के बच्चे कहीं यह समझ बैठें कि विज्ञान केवल एक स्कूली विषय है, और उसे केवल कांच और पीतल के चमकीले उपकरणों से ही करना संभव है। मेरा पूरा विश्वास है कि पश्चिम देशों की प्रयोगशालाओं के महंगे उपकरणों को इस्तेमाल करे बिना, या उनके न्यूनतम प्रयोग से भी भारतीय बच्चे अच्छा वैज्ञानिक सोच का तरीका विकसित कर सकते हैं।'

जैसा कि विज्ञान के इतिहास में पहले कई बार हुआ है, यह महत्वपूर्ण, पथ-प्रदर्शक पुस्तक दबी पड़ी रही। 1975 में इसे एक कद्रदान मिला। यूनिसेफ के एक परामर्शदाता—कीथ वारेन ने, इस पुस्तक के कई अंशों को चित्रों के साथ छापा। इस पुस्तक का नाम था *समझ के लिए तैयारी* और अब यह पुस्तक 'नेशनल बुक ट्रस्ट' से उपलब्ध है। अगले कुछ पृष्ठों की गतिविधियां इन्हीं दोनों पुस्तकों पर आधारित हैं।

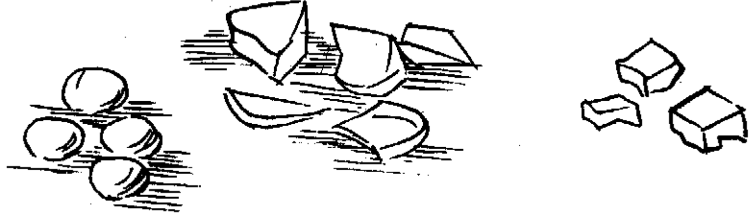
छोटे बच्चे सरल चीजों के जरिए ही सबसे अच्छी तरह सीखते हैं। विशेषकर, रोजमर्रा की जिंदगी में काम आने वाली और आसपास पाई जाने वाली वस्तुओं के बारे में पहले समझना बच्चों के लिए सबसे अधिक सहायक होता है।

दो-तीन बच्चों का एक साथ इन क्रियाओं को करना ही सबसे अच्छा होगा। इस तरह बच्चे एक दूसरे की मदद करने के साथ-साथ चीजों को एक साथ इस्तेमाल करना भी सीखेंगे। इससे बच्चों में आपसी सहयोग की भावना पनपेगी। जिज्ञासा, प्रयोग, विश्लेषण और अंत में खोज की अभिव्यक्ति ही विज्ञान का आधार है। इस प्रक्रिया का मुख्य काम है वस्तुओं, क्रियाओं और विचारों को इस तरह सजाना जिससे कि एक नया क्रम या नमूना बन जाए। इन नमूनों को खोज पाना ही विज्ञान है। इन गतिविधियों का उद्देश्य है कि बच्चे अपने हाथों, इंद्रियों और दिमाग की सहायता से अपने आसपास के संसार में क्रम और नमूने खोजें।

क्रम को खोज पाना ही समझ है।

● आकार ●

एक थाली भरकर पत्थर लो। इन पत्थरों को विभिन्न आकृतियों जैसे—गोल, चपटे, नुकीले इत्यादि के आधार पर अलग-अलग ढेरियों में रखो। यह काम एकदम सही कर पाना तो मुश्किल है, पर तुम अपनी ओर से भरसक प्रयास करो।



यहां बहुत सारी पत्तियां रखी हैं। इनको अलग-अलग करो।

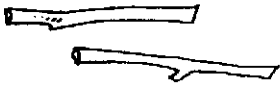


जैसे चौड़ी, चपटी . . .



और पतली, नुकीली आदि।

इन टहनियों के अलग-अलग समूह बनाओ जैसे



सीधी टहनियां . . .

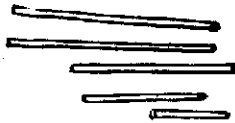


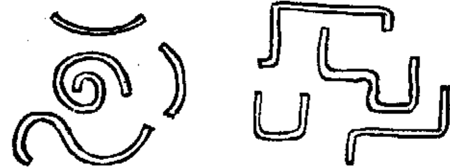
गोल मुड़ी हुई टहनियां . . .



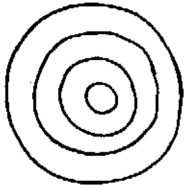
और नुकीले मोड़ों वाली टहनियां।

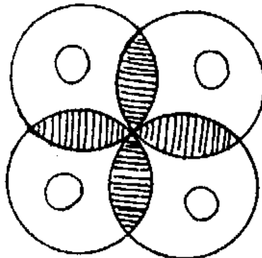
यहां पर तार के टुकड़ों का एक ढेर है। सभी आकार के तार आपस में मिले हैं। इनको अलग-अलग करो। जैसे सीधे तार, गोलाई में मुड़े तार और नुकीले कोणों पर मुड़े तार।

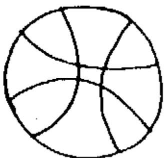




धागे के एक छोर पर पेंसिल बांधो और दूसरे सिरे से एक डंडी को बांधो।

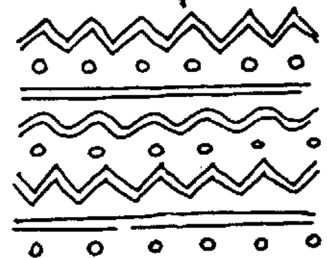






पेंसिल, धागे और डंडी की मदद से कागज या जमीन पर गोले बनाओ। इन गोलों को मिलाकर अलग-अलग नमूने बनाओ।





जमीन पर परंपरागत रंगोली के नमूने बनाओ और उनके डिजाइनों को ध्यान से देखो।

● छोटा-बड़ा आकार ●

मुट्ठी भर छोटे पत्थर लाओ। उनको तीन भागों में बांट दो और हरेक भाग को छोटे से बड़े आकार के आधार पर एक क्रम में रखो।

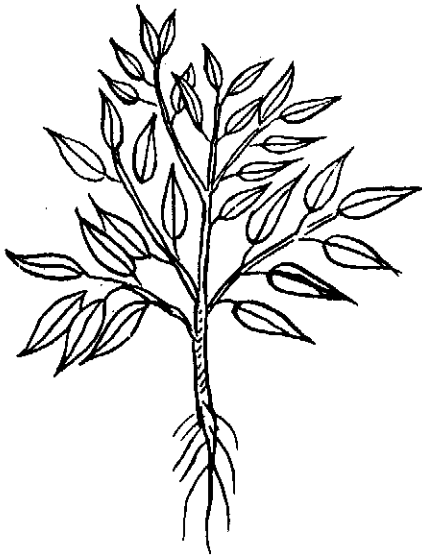


सब पत्थरों को वापिस मिला दो। अब इन्हें दो भागों में बांटो। हरेक भाग को क्रम में रखो।



अब सब पत्थरों को दुबारा मिला दो। पत्थरों को एक बार फिर क्रम में सजाओ।





पत्तियों के साथ एक छोटा पौधा लाओ। अब पत्तियों को तोड़कर उन्हें निम्नक्रम में सजाओ।



छोटी पत्तियां



मध्यम आकार की पत्तियां



बड़ी पत्तियां

जिन कीड़ों को तुम जानते हो उनके बारे में चर्चा करो। नाप के आधार पर उनके नाम बताओ–शुरू में सबसे छोटे और अंत में सबसे बड़े कीड़े का नाम।

उनके नाम दुबारा बताओ, परंतु इस बार सबसे बड़े कीड़े से शुरू करना।

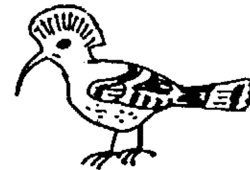




बाद में इन कीड़ों के नाम अपनी कापी में लिखना।

इसी क्रिया को उन चिड़ियों के साथ भी करो जिन्हें तुम जानते हो। और फिर जानवरों के साथ भी। यह जरूरी नहीं है कि तुम शुरू में उनके बहुत अच्छे चित्र बना पाओ पर अपनी पूरी कोशिश करो।

कुछ के नाम अपनी कापी में लिखना।

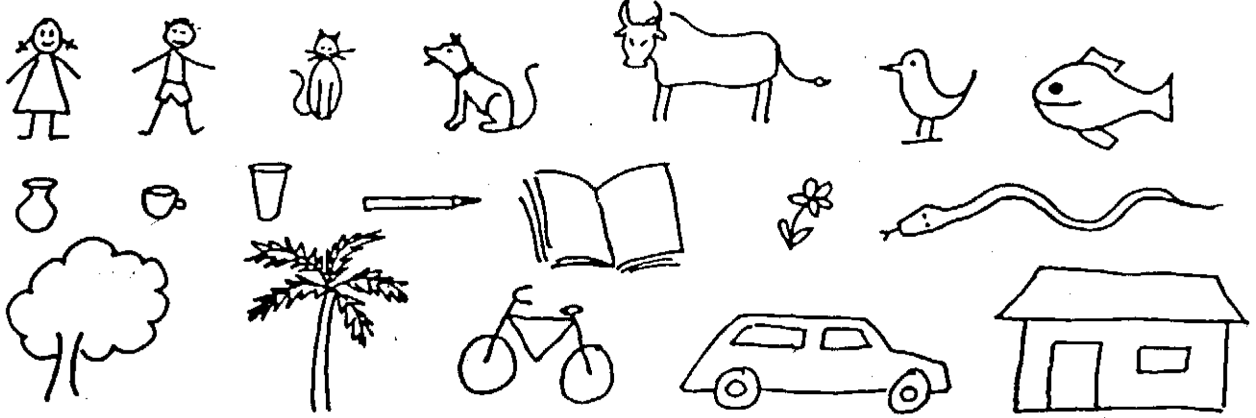


इस गतिविधि में पूरी कक्षा के बच्चों की जरूरत होगी। अपनी ऊंचाई के हिसाब से कमरे की दीवार के सहारे खड़े हो। सबसे छोटा बच्चा सबसे आगे और सबसे ऊंचा सबसे पीछे हो। इसे बिना टीचर की मदद के खुद अपने आप करने की कोशिश करो। इसे करने में कठिनाई अवश्य आएगी। अब बिना किसी से लड़े लाईन में अपनी जगह ढूंढो।

इसके बाद सभी बच्चे दुबारा आपस में मिल जाएं। अब एक बार फिर क्रम में खड़े हों। इस बार उल्टे क्रम में खड़े हों–जिससे सबसे ऊंचा बच्चा सबसे आगे और सबसे छोटा सबसे पीछे हो।

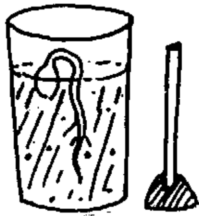
चित्र बिंगो

इस प्रकार के लगभग 20 चित्र ब्लैक-बोर्ड पर बनाएं। चित्र बनाते समय उनके बारे में चर्चा करें।

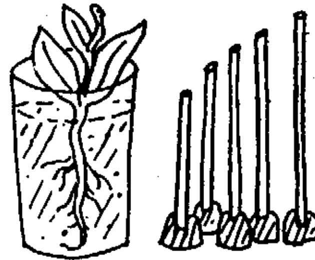


1. बच्चों से कहें कि वह अपनी पसंद के कोई भी 6 चित्र अपनी कापी या एक कागज पर उतारें।
2. हरेक बच्चे को 6 बीज दें।
3. आप जिस चित्र का नाम पुकारें, बच्चे उस चित्र को एक बीज से ढंक दें। मिसाल के लिए अगर आप 'सांप' कहें तो जिन बच्चों ने सांप का चित्र बनाया है वह उसे बीज से ढंक दें। पुकारे हुए चित्रों का रिकार्ड रखें।
4. जो बच्चा पहले अपने सभी 6 चित्रों को ढंकने में सफल हो वह 'बिंगो' चिल्लाए।
5. आपने उन छहों चित्रों का नाम पुकारा भी है इस बात की अवश्य पुष्टि करें। अगर बच्चे ने ऐसे किसी अन्य चित्र को ढंक दिया है जिसे आपने नहीं पुकारा है तो वह बच्चा खेल से बाहर हो जाएगा। नहीं तो बच्चा जीता समझा जाएगा।

वृद्धि नापना

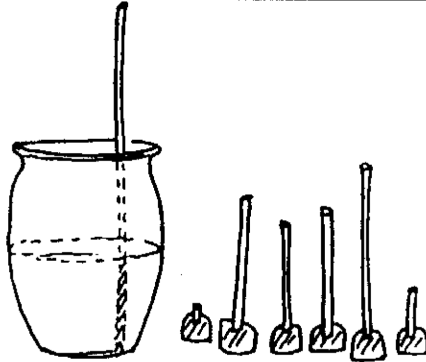


एक पारदर्शी गिलास में एक बीज को बो दें जिससे कि आप उसे उगते हुए देख सकें। हर रोज पौधे के तने और उसकी जड़ की लंबाई नापें। फिर उसी ऊंचाई की एक सींक तोड़ें और उसे मिट्टी की गोली में धंसाकर खड़ा कर दें।



अगले दिन भी इसी बात को दोहराएं और दूसरी सींक को पहले वाली के पास खड़ा कर दें। एक-दो सप्ताह के बाद आपको सींकों से पौधे की वृद्धि के संबंध में नाप मिल सकेगा।

वर्षा को नापना

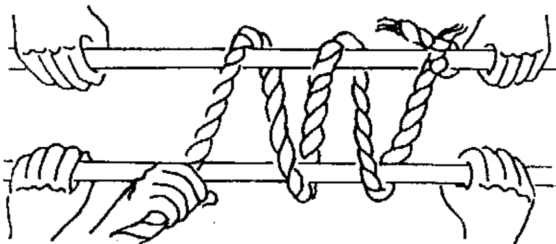


वर्षा के मौसम में बारिश को इकट्ठा करने के लिए बाहर खुले में एक गहरा बर्तन रख दें। बर्तन को रोज अंदर लाएं और उसमें पानी की गहराई को नापें।

इसके लिए बर्तन के पेंदे तक सींक या डंडी डालें। उसके बाद देखें कि सींक की कितनी लंबाई गीली हुई है। सींक के गीले हिस्से को तोड़कर उसे मिट्टी की गोली में धंसाकर खड़ा कर दें।

ऐसा प्रतिदिन करें। सींकों की ऊंचाई से आपको कितनी बारिश हुई है, इसका अंदाज मिलेगा।

दो बांसों की घिरनी



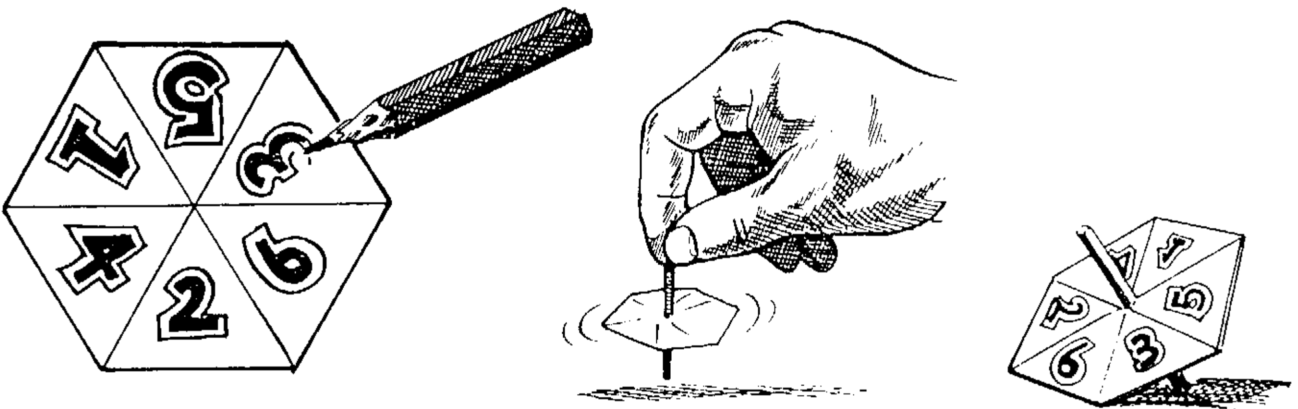
दो दमदार, बड़े लोगों को, दो बांस के डंडे पकड़ने को कहें। फिर चित्र में दिखाए अनुसार एक रस्सी को डंडों पर बांधें। आप रस्सी के खुले सिरे को खींचें। चाहे बड़े लोग डंडों को कितना ही कसकर क्यों न पकड़ें, आप डंडों को पास लाने में जरूर सफल होंगे।

डंडों पर जितने अधिक बार रस्सी लिपटी होगी, आप उतना ही अधिक बल लगा पाएंगे। कम बल और अधिक दूरी, या फिर अधिक बल और कम दूरी, बात एक ही है। आपने दो बांसों से एक घिरनी बनाई है।

● घूमता पासा ●

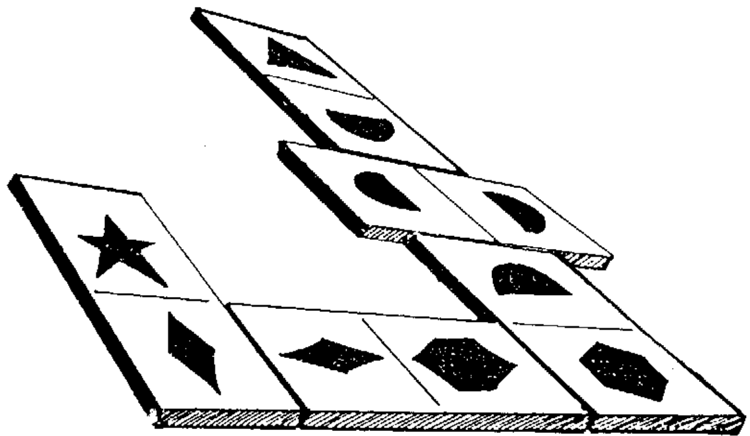
अगर पासा खो जाने के कारण आप अपना प्रिय खेल - लूडो या सांप-सीढ़ी नहीं खेल पा रहे हैं, तो आप चाहें तो झट से एक नए तरीके का पासा बना सकते हैं।

1. इसे बनाने के लिए एक सख्त कार्ड-शीट, एक माचिस की तीली, एक पेंसिल और कुछ गोंद लगेगा।
2. एक नियमित षट्भुज बनाएं जिसके दो विपरीत कोनों के बीच की दूरी 8 सेंमी हो। षट्भुज के विपरीत कोनों को जोड़कर छह समबाहु त्रिकोण बनाएं। त्रिकोणों में 1 से 6 तक के अंक लिखें।
3. षट्भुज के केंद्र में छोटा छेद कर उसमें एक माचिस की तीली घुसाएं। तीली को कार्ड से चिपकाने के लिए उस पर गोंद लगाएं। गोंद सूखने पर फिरकी-नुमा पासे को किसी समतल सतह पर घुमाएं।
4. जब फिरकी घूमना बंद करेगी तो उसकी एक भुजा समतल सतह पर टिक जाएगी। इस त्रिकोण पर लिखे अंक जितनी चालें ही आपको चलनी होंगी।

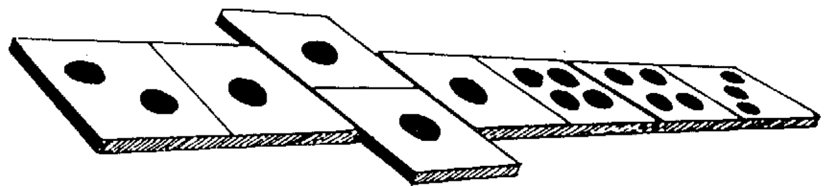


● डोमिनो ●

डोमिनो बनाने के लिए आपको गत्ते या कार्ड-शीट के 28 आयताकार टुकड़े चाहिए होंगे। इन टुकड़ों की लंबाई, चौड़ाई की दुगनी होगी। इन टुकड़ों के सिरों पर आप अलग-अलग रंगीन आकृतियां चिपका सकते हैं। छह अलग-अलग आकृतियों की जोड़ियों से 28 कार्डों का एक पूरा सेट बनेगा। इस खेल में बच्चों को दो पास रखे टुकडों की समान आकृतियों को मिलाते हुए, सड़क को आगे बढ़ाना है।

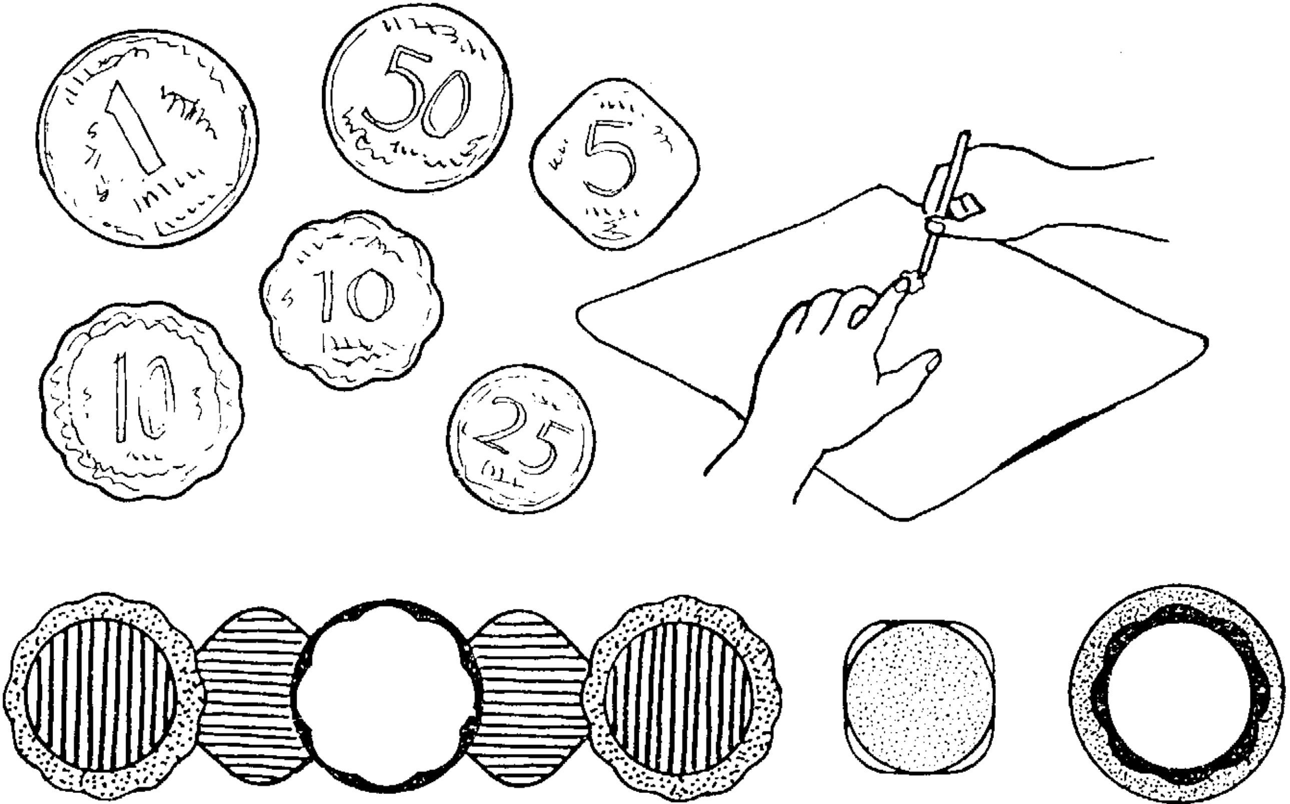


यह एक परंपरागत डोमिनो है जिसमें आकृतियों की जगह पर हरेक टुकड़े के दोनों सिरों पर अंकों की बिंदियां बनी हैं। टुकड़ों के कुछ सिरे खाली भी हो सकते हैं। इसमें बच्चों को दो पास रखे टुकड़ों की समान बिंदियों को मिलाते हुए, सड़क को आगे बढ़ाना है।



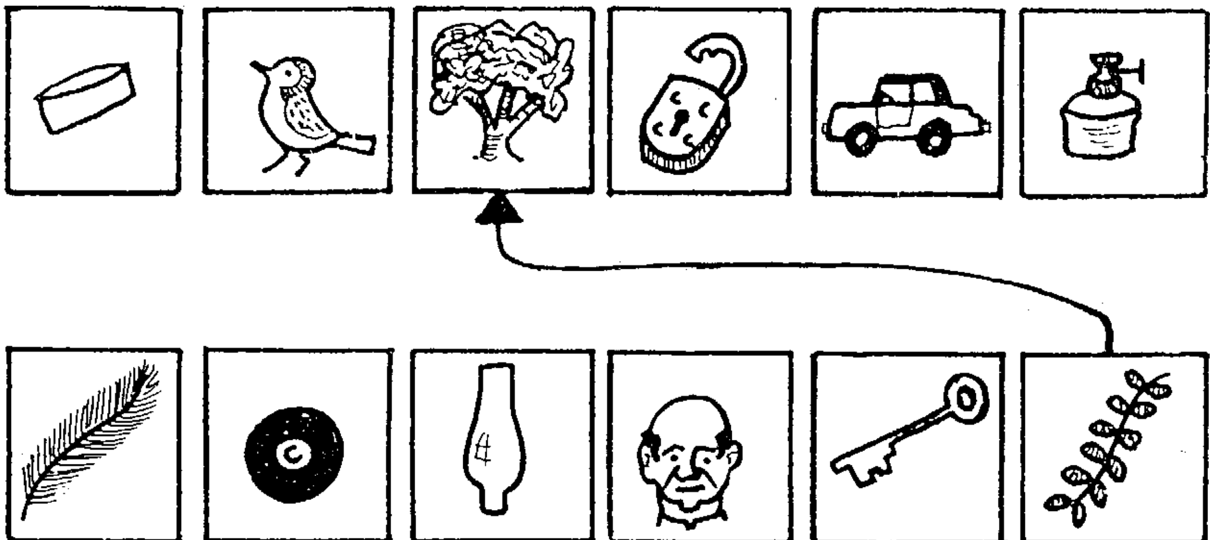
● सिक्कों से नमूने ●

बच्चों से अलग-अलग सिक्के इकट्ठे करने को कहें। वह इन सिक्कों को कागज पर रखकर पेंसिल से उनका रेखाचित्र बनाएं। अलग-अलग आकार और नापों के सिक्कों का प्रयोग कर वह विभिन्न प्रकार के नमूने बना सकते हैं। बाद में बच्चे इन नमूनों में रंग भर सकते हैं।

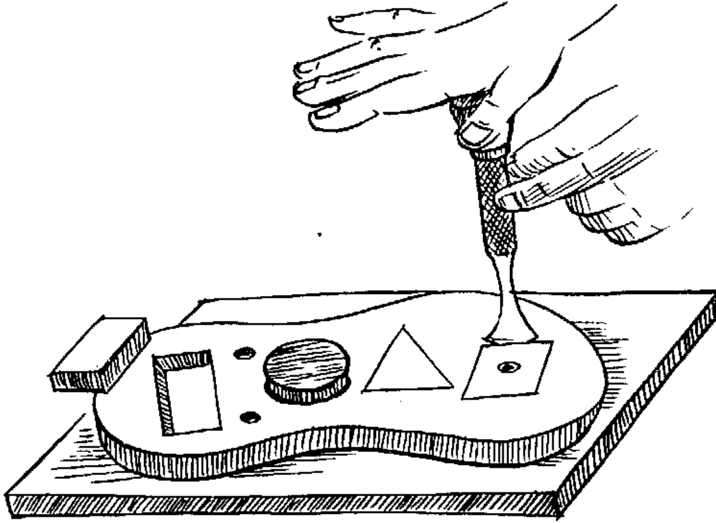


● चित्रों को मिलाना ●

दो जोड़ी चित्र बनाएं। फिर बच्चों से जोड़ी एक के हरेक चित्र को जोड़ी दो के मेल खाते एक चित्र के साथ जोड़ने को कहें।



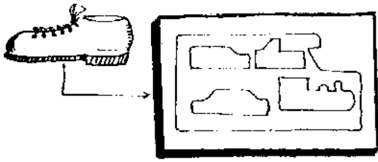
• चप्पल से बनी गुटके - खांचे की पहेली •



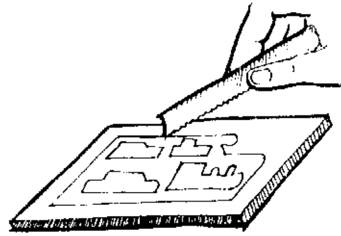
पुरानी हवाई चप्पलों से मोंटेसरी के कई शिक्षण उपकरण बन सकते हैं। एक पुरानी रबड़ की चप्पल लें और उसे साबुन से अच्छी तरह रगड़कर, धोकर साफ कर लें। चप्पल पर पेन से कुछ ज्यामिती की आकृतियां बनाएं। चप्पल को एक लकड़ी के तख्ते पर रखें और इन आकृतियों को एक धारदार चाकू, या फिर मोची की रम्पी से काट लें। गोल आकृतियां काटने के लिए किसी लोहे के पाइप को धार कर, उसे चप्पल पर ठोकें।

रबड़ की चप्पलें बच्चों के लिए सुरक्षित हैं। चप्पल में कोई नुकीली चीज नहीं होती जिससे बच्चों को कोई चोट लग सके। रबड़ के गुटके, चप्पल में बने खांचों में एकदम फिट बैठते हैं। अगर गुटकों को आप पलट कर लगाएं तो सफेद सतह पर नीला रंग एकदम स्पष्ट दिखेगा। उल्टी ओर नीली सतह पर गुटकों का सफेद रंग छिटकेगा। इसलिए इस पहेली को रंग करने की भी कोई आवश्यकता नहीं है।

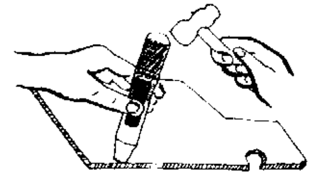
• रबड़-ट्रक •



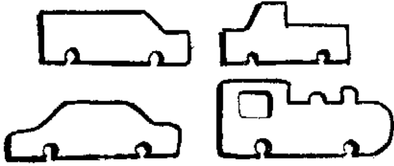
1. जूते के सोल का 20 सेंमी चौड़ा और 30 सेंमी लंबा टुकड़ा लो। उस पर अलग-अलग गाड़ियां जैसे इंजन, जीप, कार आदि के चित्र बनाओ।



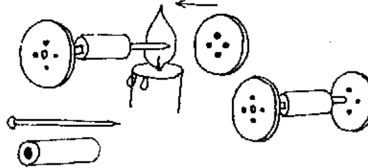
2. इन आकृतियों को एक धारदार चाकू से काटो।



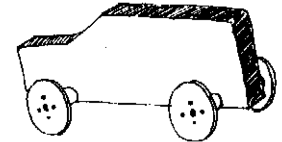
3. मोची के होल-पंच से हरेक गाड़ी के आधार वाली भुजा पर 8 मिमी व्यास के दो छेद बनाओ।



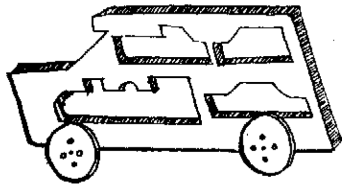
4. पूरी होने पर रबड़ की गाड़ियां दिखने में इस प्रकार लगेंगी।



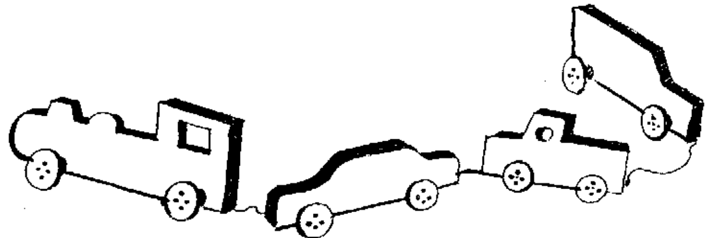
5. सस्ते प्लास्टिक के शो-बटनों से दो पहियों की जोड़ियां बनाओ। डेढ़ सेंमी लंबी बालपेन की बाडी के टुकड़े बेयरिंग का काम करेंगे।



6. यह टुकड़े रबड़ की गाड़ियों के बने छेदों में फंस जाएंगे। तुम जब चाहो पहियों को जोड़ सकते हो या निकाल सकते हो।



7. तुम चाहो तो बड़े ट्रक में भी पहिए लगा सकते हो।



8. अब गाड़ियों में पहिए फिट करो और उन्हें मजे से चलाओ। सब अलग-अलग गाड़ियों को आपस में जोड़कर एक लंबी-सी रेलगाड़ी भी बनाओ।

• कांटे की टक्कर •

यह घटना होशंगाबाद विज्ञान कार्यक्रम के शुरू के सालों में घटी। इस कार्यक्रम में इस बात पर जोर था कि बच्चे अपने हाथों से विज्ञान के प्रयोग करें, और सीखें। कार्यक्रम की मान्यता थी, कि जब बच्चे अपने आप प्रयोग करेंगे तभी वह विज्ञान को अच्छी तरह समझ पाएंगे। इस कार्यक्रम में अपने आसपास के परिवेश से सीखने पर भी काफी बल दिया जाता था।



उदाहरण के लिए पौधों की जड़ों के अध्ययन को ही लें। अलग-अलग पौधों की मूसला और झकड़ा जड़ों के ब्लैक बोर्ड पर चित्र बनाने की बजाए, कक्षा से बाहर, मैदान में निकलकर, असली पौधों का अध्ययन कर, उनको समझना कहीं अच्छा होगा। विभिन्न वनस्पतियों की काट-छांट और बारीकी से उनकी जांच-पड़ताल के लिए, सभी बच्चों को लंबी सूइयां और एक हैंड-लैंस दिया जाता था।

एक दिन बच्चे अपने आसपास के खेतों में वनस्पति निरीक्षण के लिए गए। उन्हें अलग-अलग जंगली फूलों को इकट्ठा करके उनकी काट-छांट करनी थी। जल्दी ही बच्चे, फूलों के विभिन्न हिस्सों - स्त्रीकेसर, पुंकेसर आदि को अलग-अलग कर उनका निरीक्षण करने लगे। वह इस काम के लिए दी गई विशेष सूइयों (इन सूइयों में एक लंबा प्लास्टिक हैंडल लगा होता है) का उपयोग कर रहे थे।

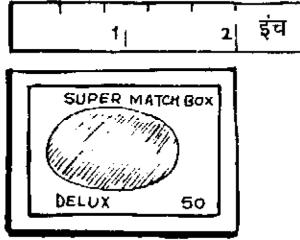
एक लड़की को छोड़कर सभी बच्चे अपने-अपने काम में व्यस्त थे। एक लड़की अपनी विशेष सूई लाना भूल गई थी। इस हालत में वह अब क्या करे? वह इधर-उधर कोई नुकीली चीज ढूंढने लगी जिसकी मदद से वह फूलों की परतों को खोलकर उनके हिस्सों का निरीक्षण कर सके। और जल्दी ही उसे पास में पड़ा हुआ एक लंबा-सा बबूल का कांटा मिल गया। इस कांटे से उसने विशेष सूई का काम लिया और आसानी से फूलों के विभिन्न घटकों की जांच-परख की। ऐसे न जाने कितने ही कांटे आसपास बिखरे पड़े थे। बस उन्हें उठाने भर की देर थी।

उस नन्हीं-सी लड़की ने पूरे होशंगाबाद विज्ञान कार्यक्रम को एक बहुत ही महत्वपूर्ण सबक सिखाया। विज्ञान शिक्षण के लिए हम मानक डिसेक्टिंग सूइयों का क्यों इस्तेमाल करें, जबकि हम उसी काम को एक साधारण से बबूल के कांटे से कर सकते हैं। इन विशेष सूइयों को किसी बड़े शहर से खरीदकर लाया जाता है, क्योंकि यह गांव में तो मिलती नहीं हैं। जबकि बबूल के कांटे गांव में आसानी से मिलते हैं और उन पर कोई खर्चा भी नहीं आता है। हजारों बबूल के कांटे खेत की मेढ़ों पर पड़े रहते हैं। बस उन्हें उठाना भर है।

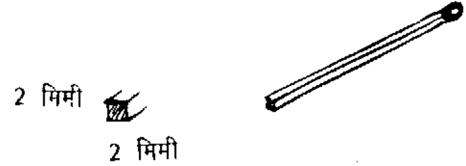
यह एक बहुत ही महत्वपूर्ण सबक था। उसके बाद तो बबूल के कांटों के कई अन्य रोचक उपकरण बनाए गए। कांटों को साईकिल की वाल्व-ट्यूब से जोड़कर एक सस्ता-सा डिवाईडर बनाया गया। सर्वथा उपलब्ध और बिना खर्चे के बबूल के कांटे, विज्ञान शिक्षण में बेहद उपयोगी साबित हुए।

● लंबाई ●

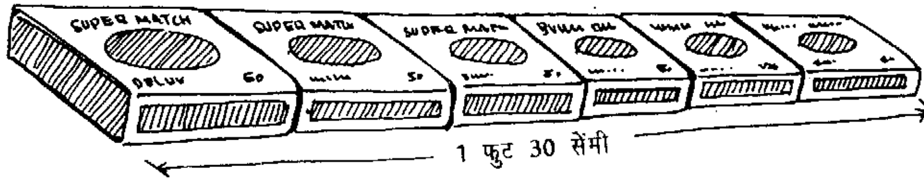
अगर आपको अपने आसपास की कुछ साधारण चीजों की लंबाई मालूम है, तो आप उनका उपयोग अन्य वस्तुओं की लंबाई जानने के लिए कर सकते हैं। माचिस की डिब्बी, पोस्टकार्ड और सिक्के कुछ ऐसी चीजें हैं, जो बहुत अधिक मात्रा में कारखानों में बनती हैं। इसलिए इनके नाप स्थाई और मानक होते हैं। इनके और ऐसी अन्य वस्तुओं के इस्तेमाल से आप लंबाई का अच्छा अनुमान लगा सकते हैं। इन चीजों को पहले तो आप स्केल से खुद नापें और उनकी लंबाई की पुष्टि करें। जब आपके पास स्केल न हो, तो भी आप इन चीजों की मदद से लंबाई का एक अच्छा अंदाज लगा सकते हैं।



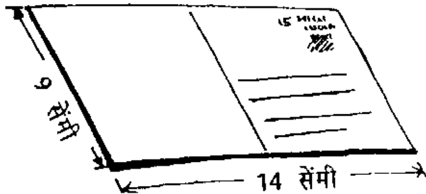
1. एक साधारण माचिस की डिब्बी की लंबाई 5 सेंटीमीटर (2 इंच) का एक अच्छा अंदाज है। इससे आप अन्य चीजों की लंबाई भी नाप सकते हैं। आधी माचिस ढाई सेंमी (1 इंच) की होगी।



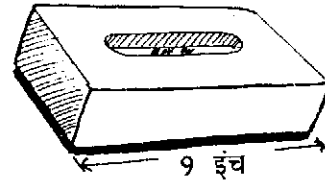
2. हरेक माचिस की तीली का कटान एक चौकोर होता है, जिसकी हर भुजा 2 मिमी की होती है।



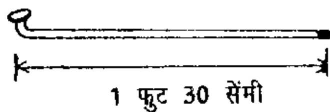
3. अगर छह माचिसों को एक-दूसरे के साथ सटाकर रखा जाए तो उनकी लंबाई लगभग 30 सेंमी या 1 फुट होगी।



4. पोस्टकार्ड हमेशा 14 सेंमी लंबे और 9 सेंमी चौड़े होते हैं।



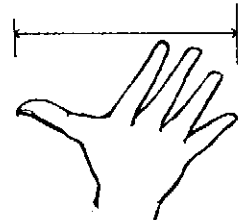
5. सामान्य ईंटें 9 इंच लंबी, साढ़े चार इंच चौड़ी और 3 इंच मोटी होती हैं।



6. साइकिल की साधारण तीली (स्पोक) आमतौर पर 30 सेंमी या 1 फुट लंबी होती है।



7. सिक्कों के नाप मानक होते हैं। उनसे लंबाई नापी जा सकती है। एक जैसे बीस सिक्कों की एक ढेरी बनाएं और उसकी ऊंचाई नापें। अब इसे 20 से भाग देकर एक सिक्के की मोटाई ज्ञात करें।



8. अपने हाथ की सभी उंगलियों को पूरी तरह फैलाएं और अपने बीते की लंबाई नापें। यह एक ऐसा स्केल है जो सदा आपके साथ रहेगा। चलते समय दो कदमों के बीच की दूरी भी नापें। इससे लंबी दूरियों का अनुमान लगाना आसान होगा।

• क्षेत्रफल •

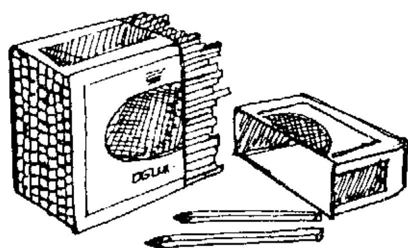


माचिस की डिब्बी में लेबिल (1), मसाले (2) और (3) दराज वाली तीन अलग-अलग सतहें हैं।

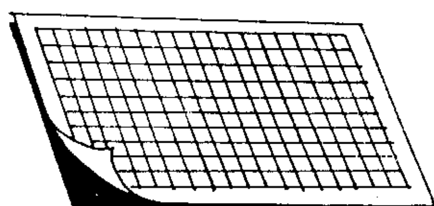
इन दोनों में से कौन-सी सतह बड़ी है - लेबिल या मसाले वाली (1 या 2)? सतह (1), सतह (2) से क्यों बड़ी है, जबकि दोनों सतहों की लंबाई एक समान है?

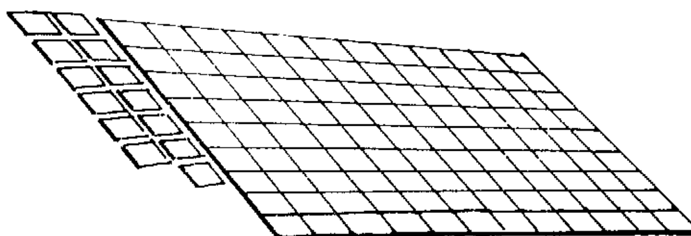
मसाले वाली सतह और दराज (2 या 3) में से कौन-सी सतह बड़ी है? सतह (2) सतह (3) से क्यों बड़ी है, जबकि दोनों सतहों की चौड़ाई एक समान है।

माचिस के खोखे में दराज वाली सतह का क्षेत्रफल कैसे निकालें?

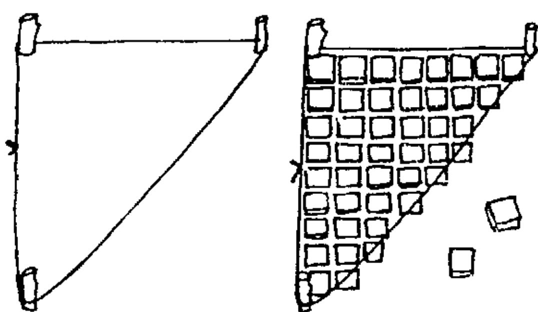


इसका एक सरल तरीका तो है कि आयत, जिसमें दराज आती है, की लंबाई और चौड़ाई नापें और उन दोनों को गुणा कर दें। क्षेत्रफल को निकालने का एक और रोचक तरीका है। माचिस की तीलियों का कटान, 2 मिमी भुजा का एक वर्ग होता है। इसलिए जली माचिस की तीलियों को मानक ईंटों की तरह खोखे में भरकर दीवार बनाई जा सकती है। हरेक तीली-नुमा ईंट का क्षेत्रफल तो पता ही है। खोखे में लगी तीलियों को गिनकर उसके क्षेत्रफल का अनुमान लगाया जा सकता है।





एक पोस्टकार्ड (लंबाई 14 सेंमी, चौड़ाई 9 सेंमी) के 1 वर्ग सेंमी के टुकड़े काटो। इन इकाई वर्गों को किसी भी आकृति में जमा कर रखो और उसका क्षेत्रफल ज्ञात करो।



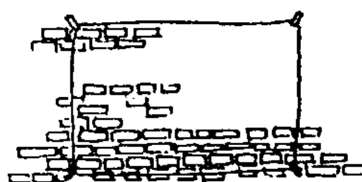
जमीन में लकड़ी के तीन खूंटे गाड़ो, और उन पर एक डोरी को तान कर त्रिकोण बनाओ।

अब यह मालूम करो कि त्रिकोण का क्षेत्रफल कितना बड़ा है। इसके लिए पोस्टकार्ड से कटे इकाई वर्गों को त्रिकोण में जमा कर रखो और उनकी संख्या गिनो।

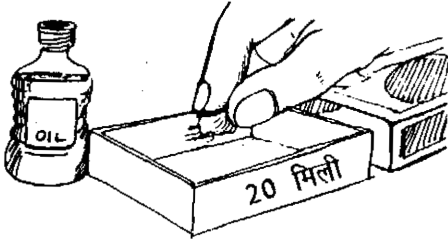
इस प्रकार खूंटों और डोरी से अन्य आकृतियां बनाओ और देखो कि उन्हें भरने में कितने इकाई वर्ग लगते हैं।



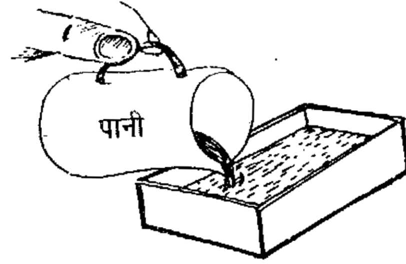
कुछ कीलों और डोर की सहायता से कमरे की दीवार पर एक आयत बनाओ। अब आयत के अंदर लगी ईंटों को गिनो।



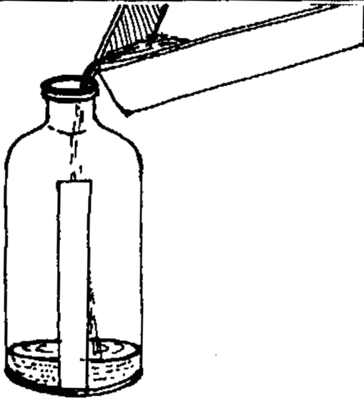
• आयतन •



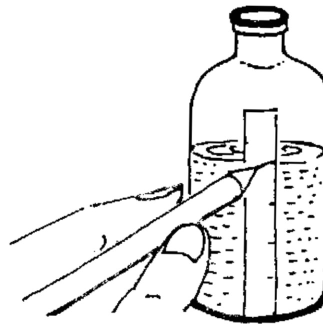
1. रुई की एक गोली को तेल में डुबोकर उसे एक खाली माचिस की दराज पर रगड़ें। दराज का कागज और लकड़ी जल्दी ही तेल को सोख लेगी और दराज 'वाटर प्रूफ' हो जाएगी।



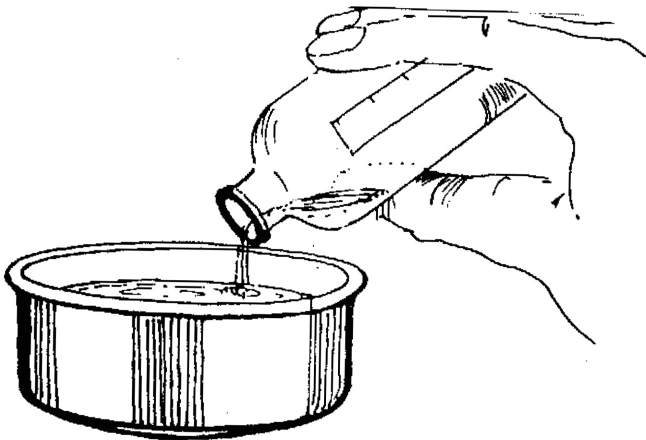
2. जब दराज में पानी भरा जाता है तो उसमें लगभग 20 मिलीलीटर (मिली) पानी आता है। माचिस की दराज 20 मिली नापने का एक अच्छा अंदाज है।



3. एक चौड़े मुंह की बेलनाकार कांच या प्लास्टिक की बोतल लें, और उस पर कागज की एक सफेद पट्टी चिपका दें। अब दराज में पानी भरें और उसे बोतल में डाल दें। पट्टी पर 20 मिली का निशान लगाएं।



4. दराज को बार-बार पानी से भरकर बोतल में डालें और पट्टी पर 40 मिली, 60 मिली, 80 मिली और 100 मिली के निशान लगाएं। आप 40 मिली और 60 मिली के बीच में 50 मिली का निशान भी बना सकते हैं।



5. यह बोतल अब आयतन नापने के लिए एक 100 मिली का नपनाघट बन जाएगी। बोतल को 100 मिली के निशान तक पानी से भरें। अब इसे एक बड़े बर्तन में डाल दें। ऐसा दस बार दोहराएं। बड़े बर्तन में अब 1000 मिली, यानी एक लीटर पानी होगा।

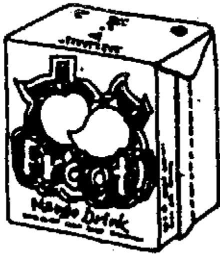
ज्यादा पानी किसमें?



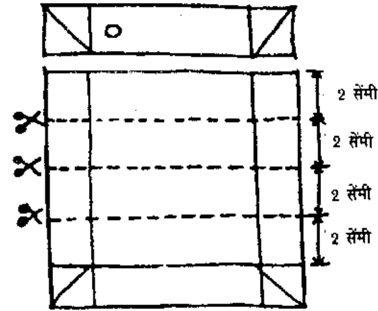
6. चार अलग-अलग आकार के बर्तन लें जैसे - कटोरा, प्याला, गिलास और एक बोतल। प्रत्येक में एक छोटी कटोरी भरकर पानी डालें। क्योंकि चारों बर्तनों के नाप और आकार इतने अलग-अलग हैं इसलिए यह बताना बहुत मुश्किल है कि किस बर्तन में अधिक पानी है। अपने मित्रों से, इन पानी से भरे बर्तनों की समानता बताने को कहें। इसके कई उत्तर हो सकते हैं, जैसे
1. यह सभी बर्तन हैं।
2. सभी में पानी है।
3. सभी बर्तन 'वाटर प्रूफ' हैं।
4. हरेक बर्तन में एक-बराबर मात्रा में पानी है।

• फ्रूटी के माप •

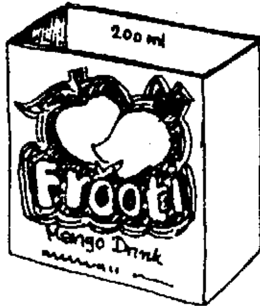
फ्रूटी का डिब्बा टेट्रापैक कहलाता है। टेट्रापैक में कई अलग-अलग पदार्थों की तहें होती हैं जैसे - प्लास्टिक, एल्युमीनियम, कागज आदि। टेट्रापैक के खाली डिब्बे बेहद महंगे होते हैं और इन्हें बनाने में बहुत अधिक ऊर्जा खर्च होती है। यह डिब्बे सड़ते, गलते नहीं हैं और न ही इन्हें दुबारा इस्तेमाल किया जा सकता है। पर्यावरण की दृष्टि से यह अत्यंत हानिकारक हैं। फ्रूटी के डिब्बे को ही लें। फ्रूटी का नया डिब्बा 8 रुपये का आता है। परंतु इसका खाली डिब्बा ही डेढ़ रुपये का है - शायद अंदर के पेय से भी महंगा।



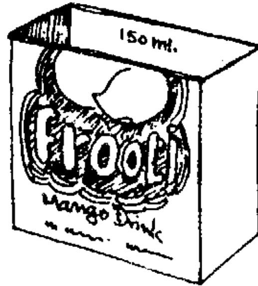
1. फ्रूटी के डिब्बे के माप इस प्रकार हैं - लंबाई 6.2 सेंमी, चौड़ाई 4 सेंमी और ऊंचाई 8 सेंमी। डिब्बे के कटान का क्षेत्रफल लगभग 25 वर्ग सेंमी होता है।



2. फ्रूटी के डिब्बे को चपटा करें और ऊपर की छत वाला भाग काट दें। दुबारा, फिर से डिब्बे को आकार दें।



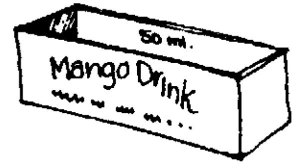
3. डिब्बे की ऊंचाई 8 सेंमी होगी ओर इसमें 200 मिली पानी समाएगा।



4. अगर डिब्बे की ऊंचाई 6 सेंमी होगी तो उसमें 150 मिली पानी आएगा।



5. डिब्बे को अगर आधे में काटा जाए तो उसकी ऊंचाई 4 सेंमी होगी और उसमें 100 मिली पानी आएगा।

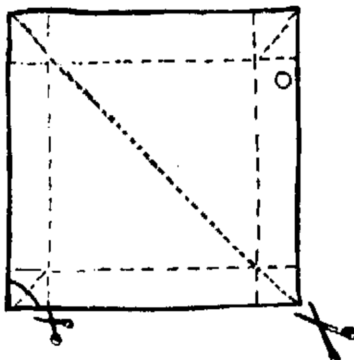


6. दो सेंमी ऊंचाई वाले डिब्बे में 50 मिली पानी आएगा।

7. फ्रूटी के डिब्बे पानी-निरोधक (वाटर-प्रूफ) होते हैं। लचीले और अटूट होने के कारण यह आयतन मापने के लिए आदर्श नपनाघट हैं। इनमें 200 मिली, 150 मिली, 100 मिली और 50 मिली माप के नपनाघट बनाए जा सकते हैं। धारा तेल के डिब्बों से 1000 मिली, या 1 लीटर नापा जा सकता है। रेल या बस की यात्रा के दौरान फ्रूटी के डिब्बे गिलास का अच्छा काम देते हैं। पानी पीने के बाद इन्हें चपटा करके जेब में रखा जा सकता है।



फ्रूटी की कीप

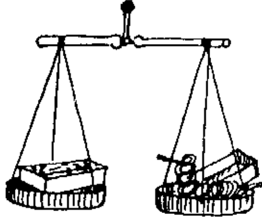


8. फ्रूटी के डिब्बे से एक अच्छी कीप भी बन सकती है। इसके लिए डिब्बे को चपटा करें और उसे कर्ण पर काटें। निचले दाएं कोने को भी काटें।



9. फ्रूटी के डिब्बे से बनी यह कीप खाने का तेल, मिट्टी का तेल और अन्य तरल पदार्थों को उंडेलने के उपयोग में लाई जा सकती है। इस कीप को चपटा करके, बहुत कम जगह में संजोकर रखा जा सकता है।

● भार ●



1. दो टिन के ढक्कनों को पलड़ों जैसे इस्तेमाल करके एक तराजू बनाएं। बीच की टेक, दोनों पलड़ों से एक-बराबर दूरी पर हो। तभी तराजू सही तोलेगा। अब दोनों पलड़ों पर तेल से पुती एक-एक माचिस की दराज रखें। क्योंकि दराजों का भार समान होगा इसलिए तराजू की तुला संतुलित रहेगी। अब बाएं हाथ वाली दराज को ऊपर तक पानी से भरें। दराज में 20 मिली पानी आएगा, जिसका भार 20 ग्राम होगा (पानी का घनत्व 1 ग्राम प्रति मिली)। यह स्थिति ऐसी है, जैसे कि आपने बाएं पलड़े में एक 20 ग्राम का बांट रख दिया हो। दाएं पलड़े में कुछ तार रखें और तुला को संतुलित करें। इस तार का भार 20 ग्राम होगा।



10 ग्राम 5 ग्राम 5 ग्राम

2. तार को सीधा करके उसे आधी, चौथाई लंबाई में काटकर 10 ग्राम और 5 ग्राम के बांट बनाएं। इसी प्रकार 50 ग्राम का बांट बनाएं।



2 ग्राम



2.5 ग्राम

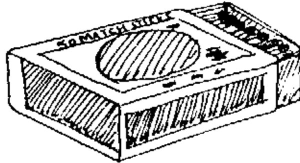


5 ग्राम



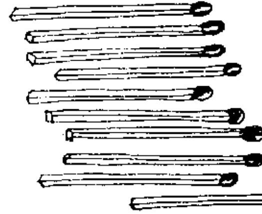
6 ग्राम

3. सिक्के, टकसाल में बनते हैं इसलिए उनका वजन एक मानक होता है। दस पैसे का नया, गोल सिक्का पूरे 2 ग्राम का होता है। पुरानी 25 पैसे की चवन्नी 2.5 ग्राम भार की होती है। पुरानी अठन्नी 5 ग्राम की होती है। पुराने एक रुपये के सिक्के का भार 6 ग्राम है। यह सिक्के अभी भी प्रचलन में हैं और इनसे भार तोलने का काम लिया जा सकता है। नए सिक्कों के भारों को याद रखना इतना आसान नहीं है।



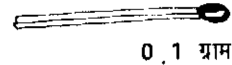
10 ग्राम

4. एक भरी हुई, नई माचिस की डिब्बी का भार लगभग 10 ग्राम होता है। नई डिब्बी में लगभग 50 तीलियां होती हैं, जिनका भार करीब 5 ग्राम होता है।



1 ग्राम

5. दस अनजली, माचिस की तीलियों का भार लगभग 1 ग्राम होता है।



0.1 ग्राम

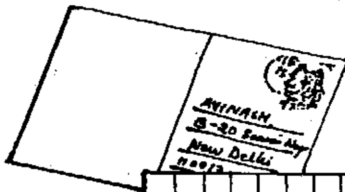
6. एक अनजली, तीली का भार एक ग्राम का दसवां हिस्सा होता है।



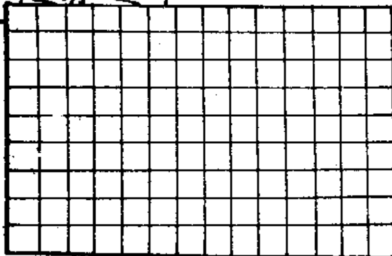
25 ग्राम



7. साधारण अखबार के एक बड़े, पूरे पन्ने का भार लगभग 25 ग्राम होता है। चार, बड़े अखबार के पन्नों का भार करीब 100 ग्राम होगा।



2.5 ग्राम



8. साधारण पोस्टकार्ड का भार ढाई ग्राम होता है। उसका क्षेत्रफल 9 गुणा 14, यानी 126 वर्ग सेंमी होता है। एक वर्ग सेंमी पोस्टकार्ड के टुकड़े का भार 20 मिलीग्राम होगा। पोस्टकार्ड के टुकड़ों से हम बहुत छोटे बांट भी बना सकते हैं।



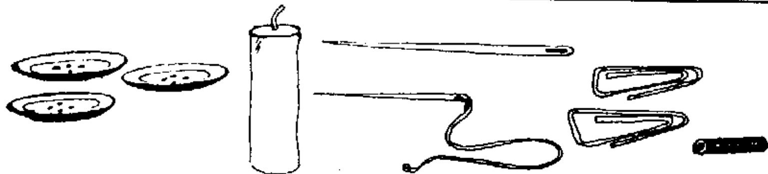
0.1 ग्राम

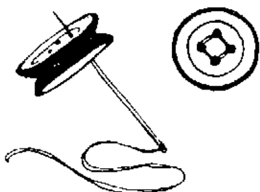


20 मिलीग्राम

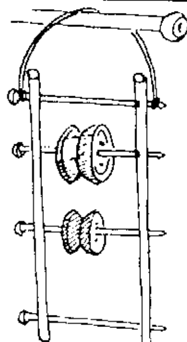
● बटनों की घिरनी ●

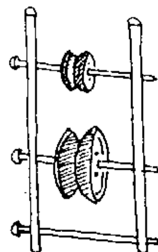
1. घिरनियां बनाने के लिए आपको इन चीजों की आवश्यकता पड़ेगी - सूइयां, धागा, पेपर-क्लिप, आलपिन, पुरानी बालपेन की रीफिल और सस्ती क्वालिटी की प्लास्टिक के पैंट या कोट के बटन। इन बटनों की प्लास्टिक गरम सूई से पिघल जाती है।



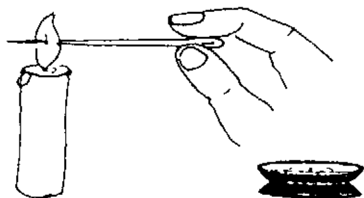


2. दो एक-जैसे बटन लें। उनके गोलाकार भाग सटाकर उन्हें सूई-धागे से सिलें। सिलाई चौकोन आकार में करें। क्रास-टांके नहीं लगाएं, नहीं तो उससे बटनों का केंद्र ढक जाएगा।

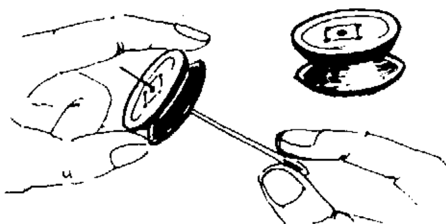




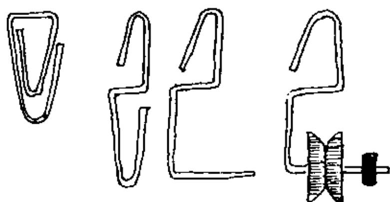
6. अलग-अलग नाप के बटनों से छोटी-बड़ी घिरनियां बनाएं। कई छोटी-बड़ी घिरनियों को मिलाकर पुली-ब्लाक्स बनाएं।



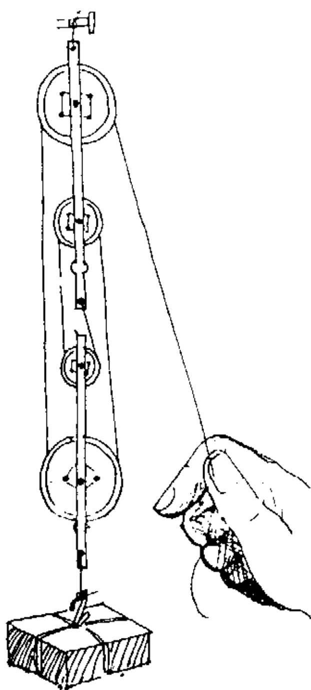
3. अब एक लंबी सूई की नोक को गर्म करें, और उससे बटनों के बीचों-बीच आरपार छेद करें।



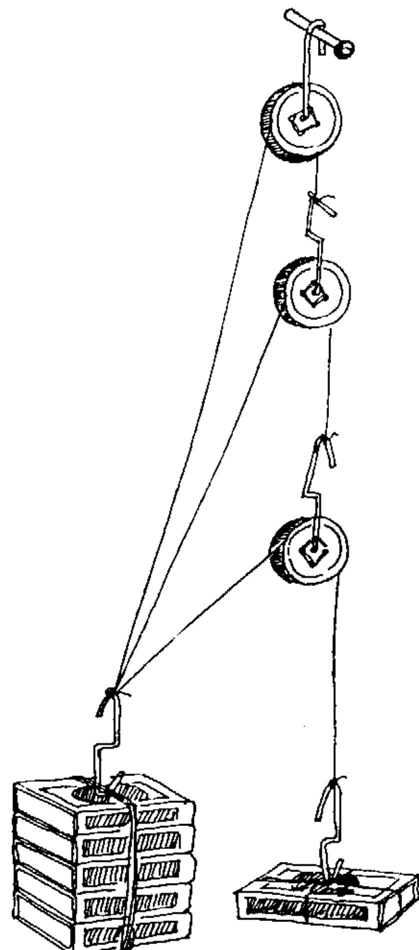
4. छेद अंदर से चिकना हो जिससे कि घिरनी सूई पर आराम से घूम सके।



5. घिरनी को लटकाने के लिए एक पेपर-क्लिप का हैंगर बनाएं। क्लिप को खोलकर उसका एक पैर नीचे को लचा दें, और इसमें घिरनी को पिरो दें। घिरनी निकल न जाए इसके लिए एक वाल्व-ट्यूब का टुकड़ा फंसा दें।



7. इनको लटकाने के लिए सीढ़ीनुमा हैंगर बनाना होगा। सीढ़ी के खड़े बांसों की जगह खाली बालपेन की रीफिल और आड़े पैरों की जगह आलपिनें प्रयोग करें। इन पुली-ब्लाक्स की मदद से आप भारी वजन को कम बल लगाकर उठा सकते हैं।

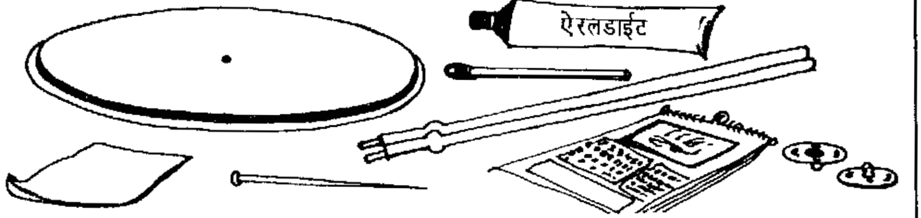


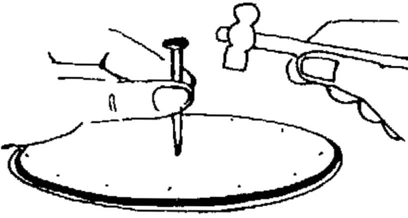
8. तीन घिरनियों को चित्र में दिखाए तरीके से लटकाएं। भार की जगह पर 5 भरी माचिसें (50 ग्राम) लटकाएं। बल की ओर केवल एक भरी माचिस (10 ग्राम) लटकाएं। आप पाएंगे कि एक डिब्बी नीचे को जाती है और पांच डिब्बियों को ऊपर उठाती है।

● ढक्कन की घड़ी ●

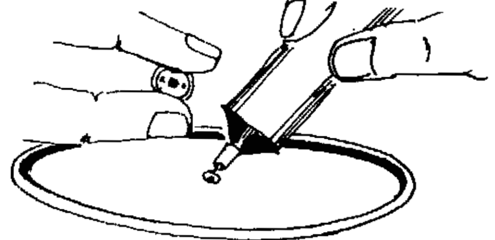
आजकल मोंटेसरी के शैक्षणिक सामान इतने महंगे हो गए हैं कि रईस स्कूल भी उनको खरीद पाने में असमर्थ हैं। बच्चों को समय पढ़ना सिखानेवाली मोंटेसरी की घड़ी की कीमत अब 200 रुपये से ज्यादा है। महंगी होने के साथ-साथ वह बहुत सारी जगह भी घेरती है। आप चाहें तो इस घड़ी को एक रुपये से कम में बना सकते हैं। परंतु इसके लिए आपको कई चीजें इकट्ठा करनी पड़ेंगी।

1. आपको निम्न सामान की जरूरत पड़ेगी- टीन का गोल ढक्कन, पुरानी बालपेन रीफिल, एक सेंमी व्यास का प्रेस-बटन, एल्युमीनियम की शीट का टुकड़ा, आलपिन, माचिस और कुछ सामान्य औजार। बटन को चिपकाने के लिए ऐरलडाईट की एक ट्यूब भी लगेगी।

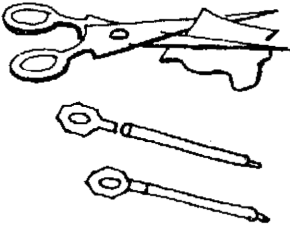




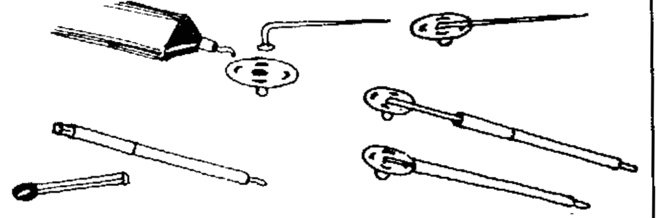
2. ढक्कन के केंद्र में कील ठोककर एक छेद करें।



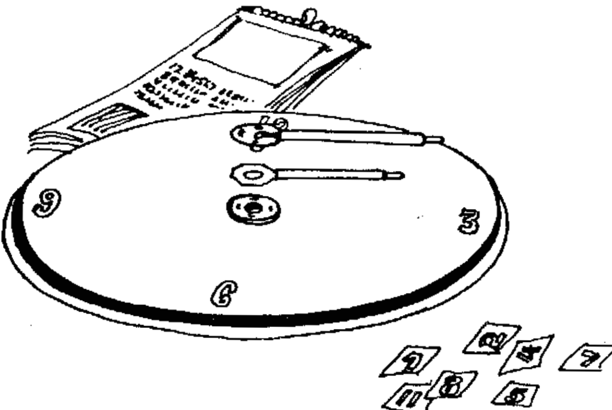
3. प्रेस-बटन के, गड्ढे वाले हिस्से को, इस छेद में ऐरलडाईट की कुछ बूंदों से चिपका दें। रात भर इसे सूखने दें।



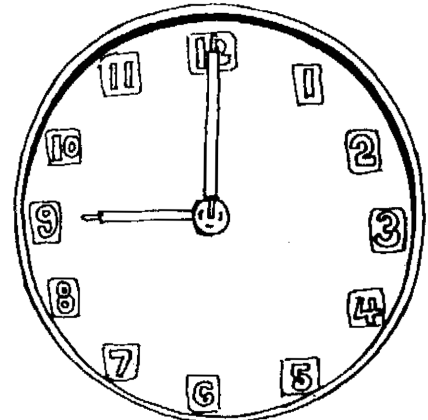
4. एल्युमीनियम की शीट का एक 8 मिमी व्यास का गोला काटें। इसमें एक चोंच काटें और बीच में एक छेद बनाएं। चोंच में छोटी रीफिल का टुकड़ा फिट करें। यह बन गई घंटे की सूई।



5. प्रेस-बटन का दूसरा भाग लें। इसके गड्ढे में आलपिन का मत्था मोड़कर डालें और ऐरलडाईट से चिपका दें। इसे रात भर सूखने दें। आलपिन की नोक को माचिस की तीली की पच्चर की मदद से बालपेन रीफिल में घुसा दें। यह बन गई मिनट की सूई।

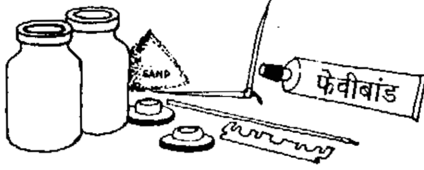


6. पुराने कैलेंडर में से 1 से 12 तक के अंक काटें। इन नंबरों को टीन के ढक्कन के डायल पर बराबर दूरी पर चिपका दें।

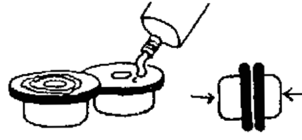


7. टीन के ढक्कन की बजाए आप डायल के लिए किसी गत्ते का गोल टुकड़ा भी ले सकते हैं। अब आपको प्रेस-बटन को गत्ते के गोले के केंद्र में सूई-धागे से सिलना पड़ेगा।

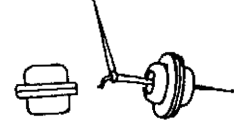
• रेत घड़ी •



1. इसको बनाने के लिए इन चीजों की जरूरत पड़ेगी - दो इंजेक्शन की खाली शीशियां, पुरानी बालपेन रीफिल, कांटा या डिवाईडर, रेत, ब्लेड और रबड़ का सोल्यूशन।



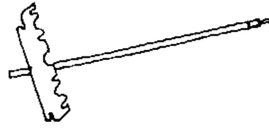
2. ढक्कन के समतल हिस्सों पर पंचर सोल्यूशन लगाकर उन्हें आपस में जोड़ दें।



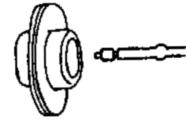
3. ढक्कनों के बीचोंबीच डिवाईडर या कांटे को घुसाकर एक 2 मिमी का छेद बनाएं।



4. छेद साफ हो और उसके आरपार साफ दिखाई दे।



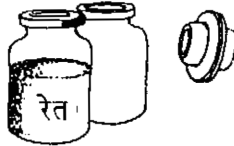
5. पुरानी बालपेन रीफिल का 5 मिमी लंबा टुकड़ा काटें।



6. दोनों ढक्कनों के छेद में इस रीफिल के टुकड़े को धंसा दें।



7. बालपेन रीफिल के छेद में से सूखी और छनी रेत आसानी से बहेगी।

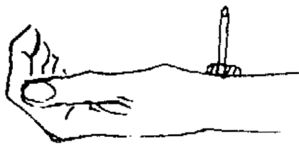


8. सूखी और छनी रेत एक शीशी में भरें। इसमें दोनों ढक्कन लगाएं और ऊपर से दूसरी शीशी फिट करें।



9. शीशियों को उल्टा करने पर रेत ऊपर से नीचे वाली शीशी में गिरेगी। घड़ी में देखकर पूरे एक मिनट तक रेत गिरने दें। ऊपर की शीशी में बची रेत को फेंक दें। इस तरह एक मिनट का समय नापने की रेत घड़ी बन जाएगी।

नब्ज की धड़कन



थोड़ी-सी नरम मिट्टी की सहायता से एक माचिस की तीली को अपनी कलाई की नब्ज के ऊपर खड़ा करें।

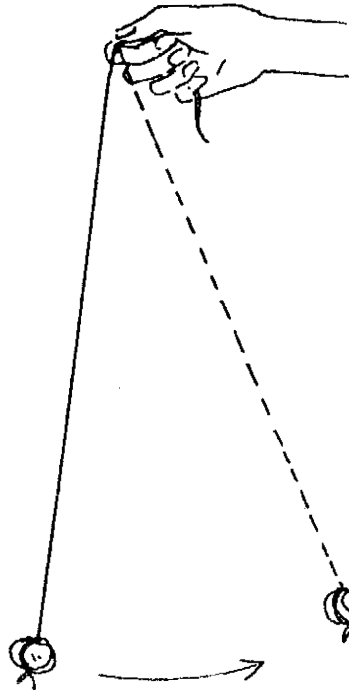
आप देखेंगे कि हृदय के हर बार रक्त पंप करने के साथ-साथ तीली भी थोड़ी-सी हिलेगी।

क्या आपकी नब्ज हर सेकंड चलती है या फिर कुछ तेज या धीमी?

आप एक मिनट में कितनी बार सांस लेते हैं?

आप एक मिनट में कितने कदम चलते हैं।

सरल लोलक



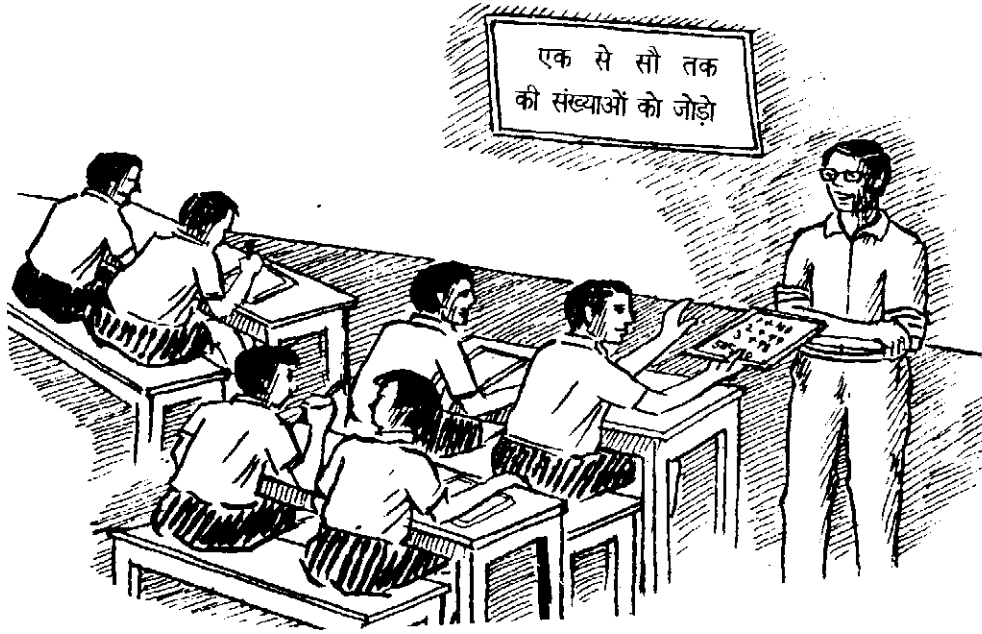
एक पत्थर को डोरी के छोर से बांधकर इस प्रकार लटकाएं जिससे वह बगैर किसी चीज को छुए हुए झूल सके। पत्थर को हल्के से झुलाएं। डोरी की लंबाई को छोटा और बड़ा करके देखें कि पत्थर जल्दी या धीरे झूलता है।

एक पत्थर में एक मीटर लंबी डोरी बांधें और उसे कील से लटकाकर झुलाएं। जब डोरी एक मीटर लंबी होती है तब पत्थर को एक-छोर से दूसरे-छोर तक जाने में एक सेकंड का समय लगता है। एक मिनट कितना होता है यह जानने के लिए पत्थर के साठ झोंके गिनें।

अपनी आंखें बंद करके झोंके गिनने का अभ्यास करें, इस बीच आपका मित्र पत्थर के झोंके देखता रहे। इस तरह आप झूलते पत्थर के बिना भी सेकंड गिन सकते हैं।

• अंकों में छिपे नमूने •

यह दुख भरी बात है कि बच्चों को मुंह-जुबानी पहाड़ों को रटना पड़ता है। अगर बच्चे अंकों और संख्याओं में छिपे नमूनों को देखना सीखते तो उन्हें गणित में बहुत आनंद आता। जिस तरह से स्कूलों में गणित पढ़ाई जाती है उससे बच्चों को जिंदगी भर के लिए गणित से नफरत् हो जाती है। अगर गणित को रटने की बजाए उसे समझने, और संख्याओं के बीच के रिश्तों और नमूनों को खोजने पर बल होता तो बच्चों को इसमें बड़ा मजा आता।



यह बात बहुत पुरानी है - कोई 300 साल पुरानी। प्रसिद्ध गणितज्ञ फ्रेडरिक गौस, उस समय तीसरी कक्षा के छात्र थे। उस दिन शायद उनके मास्टर साहब क्लास में थोड़ी देर के लिए सोना चाहते थे। इसलिए उन्होंने बच्चों से स्लेट निकाल कर उस पर 1 से 100 तक की गिनती लिखने को कहा। तीसरी कक्षा के बच्चों के लिए यह कोई मुश्किल काम नहीं था। मास्टर साहब ने, थोड़ा सोचकर, 1 से 100 तक की गिनती लिखने के साथ-साथ, बच्चों से सभी अंकों को जोड़ने को भी कहा। मास्टर साहब को लगा कि अब वह थोड़ी लंबी नींद सो पाएंगे।

बच्चों ने झटपट 1 से 100 तक की गिनती लिखी और फिर उसे जोड़ना शुरू किया। पहले के कुछ छोटे नंबरों को तो जोड़ना आसान था। परंतु जैसे-जैसे संख्याएं बड़ी होती गईं और फिर दो अंकों की संख्याएं आ गईं, वैसे-वैसे उनको जोड़ना कठिन होता गया। इस पूरे काल में, जब बाकी सब बच्चे तेजी से अंकों को जोड़ने में व्यस्त थे, फ्रेडरिक बस टकटकी लगाए अंकों को निहारते रहे। मुग्ध होकर नंबरों को देखते-देखते, उन्हें उनमें एक अद्भुत नमूना दिखाई दिया। एक झटके में उन्होंने उत्तर को - जो कि 5050 था, अपनी स्लेट पर लिख दिया।

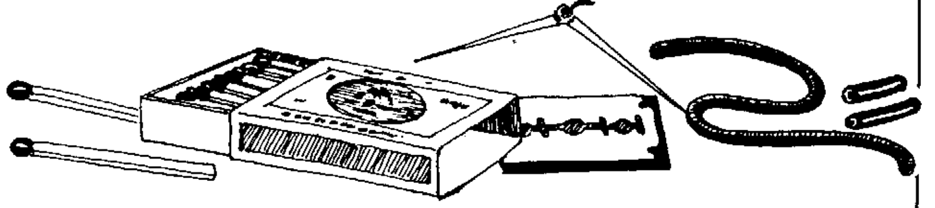
मास्टर साहब, अविश्वास के साथ, मुंह बाए देखते रह गए। फ्रेडरिक से यह पूछे जाने पर उसने उत्तर कैसे निकाला, उसने जवाब दिया

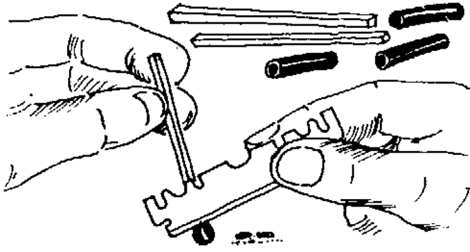
1 + 2 + 3 + 4 .... + 97 + 98 + 99 + 100

'मैंने पहले और आखिरी अंक को देखा। उनका जोड़ 1 + 100 = 101 था। फिर मैंने दूसरे और अंत से दूसरे अंक को देखा। उसका योग भी 2 + 99 = 101 था। तीसरे अंक और अंत से तीसरी संख्या का भी योग 101 था। अंकों की पूरी शृंखला में मुझे यही नमूना दिखाई दिया। क्योंकि कुल मिलाकर सौ अंक थे, इसलिए मुझे लगा कि उनकी ऐसी पचास जोड़ियां होंगी - जिनका जोड़ 101 होगा। इसलिए मैंने 101 को 50 से गुणा किया और मुझे 5050 उत्तर मिला।'

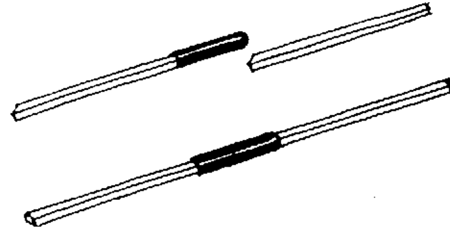
• माचिस की तीलियों के मॉडल •

1. इस खेल में माचिस की तीलियों और साईकिल के वाल्व-ट्यूब के टुकड़ों को जोड़-जोड़ कर विभिन्न ढांचे और आकृतियां बनती हैं। वाल्व ट्यूब सस्ता होता है। उसका 100 ग्राम का एक पैकिट 15 रुपये का मिलता है। इसमें करीब 12 मीटर ट्यूब होती है।

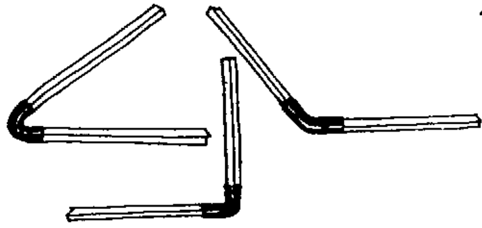




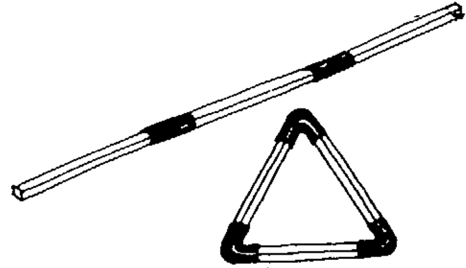
2. वाल्व-ट्यूब के डेढ़ सेंमी लंबे, कई सारे टुकड़े काटें। माचिस की तीलियों के मसाले को ब्लेड से खुरच कर हटा दें।



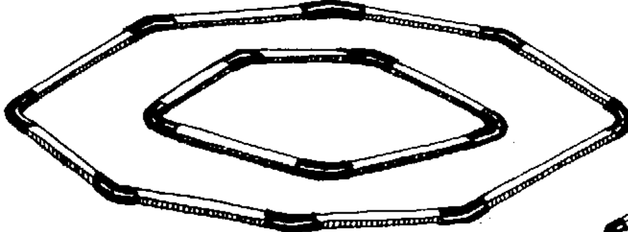
3. एक वाल्व- ट्यूब के टुकड़े में, दोनों ओर से, एक-एक माचिस की तीली घुसाएं। यह *दो-का - जोड़* बन जाएगा।

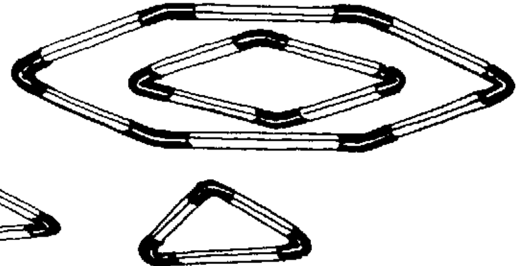


4. दो तीलियों के इस लचीले जोड़ से अलग-अलग कोण जैसे - न्यून कोण, सम कोण और विशाल कोण बनाएं।

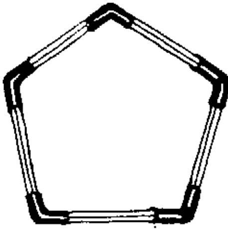


5. तीन तीलियों और तीन वाल्व-ट्यूब के टुकड़ों को जोड़कर एक समबाहु त्रिभुज बनाएं।

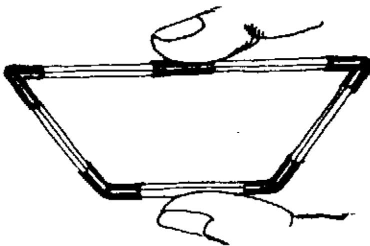


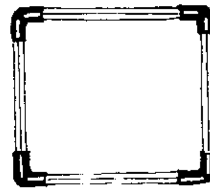


6. इसी प्रकार और तीलियों और ट्यूब के टुकड़ों को आपस में जोड़कर वर्ग, आयत, पंचभुज, षट्भुज और अन्य आकृतियां बनाएं।

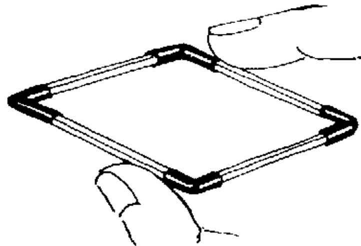


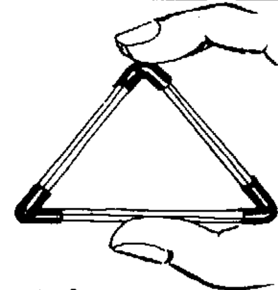
7. पंचभुज को दबाने से उसका आकार एक नाव में बदल जाता है।





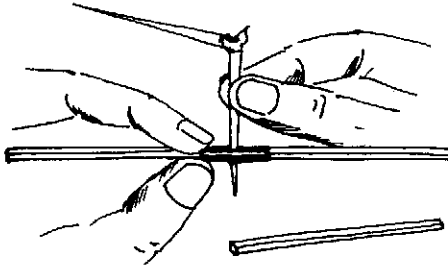
8. वर्ग को दबाते ही वह एक बर्फी के आकार में बदल जाता है।



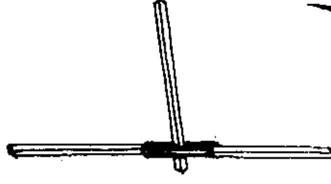


9. परंतु त्रिभुज एकदम अडिग रहता है वह अपनी जगह से बिल्कुल नहीं हिलता है। असल में केवल त्रिभुज का आकार ही अडिग और मजबूत है। त्रिभुजों को, मकान की कैंची, पुल, बिजली के खंभे आदि बनाने के काम में लाया जाता है। त्रिभुजों के कारण ही ये ढांचे मजबूत और अडिग बनते हैं।

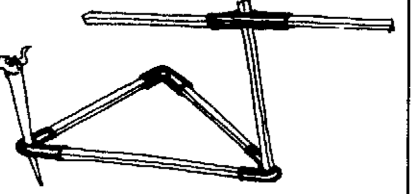
• तीन आयामी मॉडल •



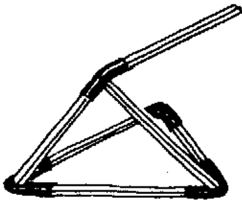
1. दो तीलियों और वाल्व-ट्यूब के जोड़ में लंबी सूई या कांटे से लंबवत छेद करें।



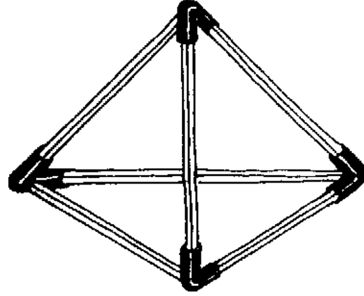
2. इस छेद में एक तीसरी तीली का सिरा (थोड़ा-सा नुकीला) घुसाएं। यह *तीन-का-जोड़* है।



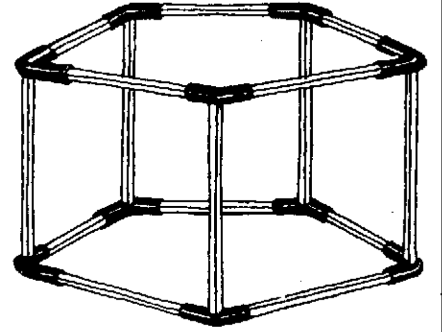
3. अब समबाहु त्रिकोण के तीनों वाल्व-ट्यूब के जोड़ों में छेद करें। फिर *तीन-के-जोड़* वाली तीनों तीलियों की नोकों को त्रिभुज के छेदों में घुसाएं।



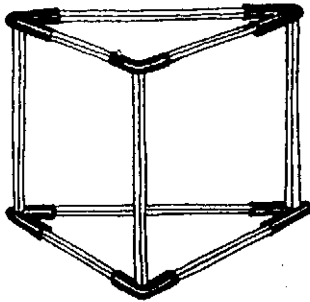
4. यह ढांचा चतुष्फलक (टैट्राहैड्रान) कहलाता है। इसके चार कोने, छह किनारे और चार सतहें होती हैं।



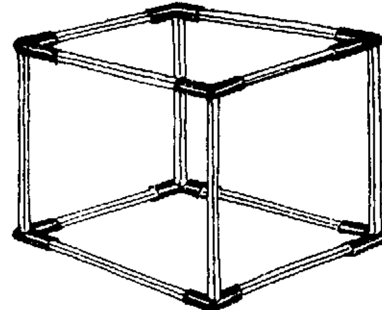
5. त्रिभुज अडिग होते हैं। क्योंकि चतुष्फलक केवल त्रिभुजों से बना है, इसलिए यह बेहद मजबूत है।



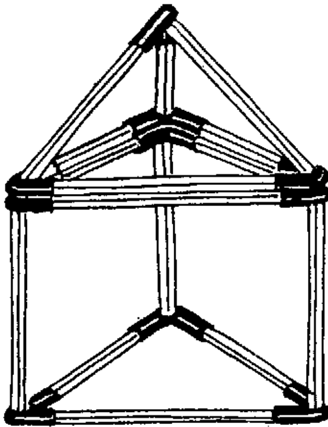
6. *पंचभुजी* डिब्बा



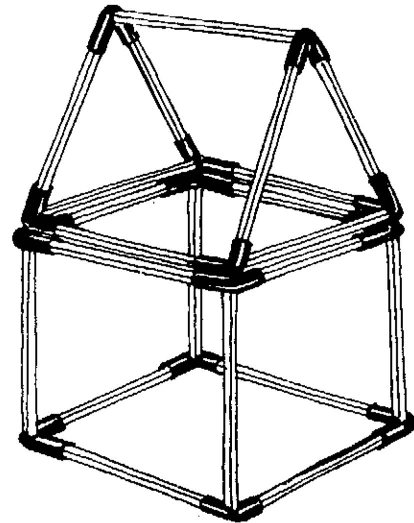
7. इसी प्रकार दो अलग-अलग त्रिभुजों को आपस में जोड़कर एक *प्रिज्म* बनाया जा सकता है।



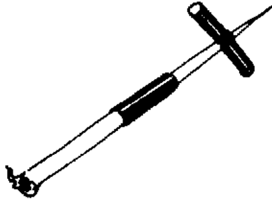
8. दो अलग-अलग वर्गों को आपस में चार तीलियों से जोड़कर एक *घन* बनाया जा सकता है।



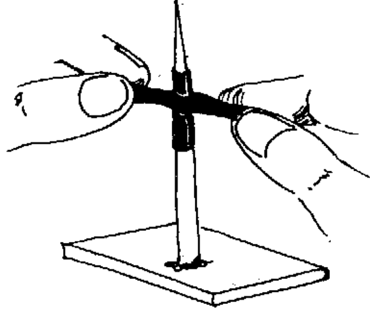
9. इन तीन-आयामी ढांचों को, विभिन्न तरीकों से आपस में जोड़कर अलग-अलग प्रकार के घर और अन्य ढांचे बनाए जा सकते हैं। आप इस सरल से मकैनो से खेल सकते हैं और अपने खुद के नए-नए मॉडल बना सकते हैं।



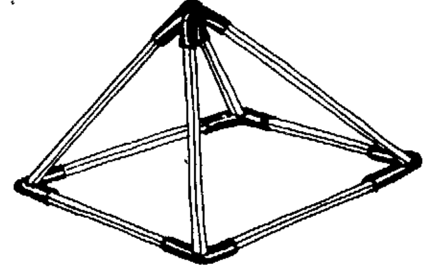
● चार, पांच और छह के जोड़ ●



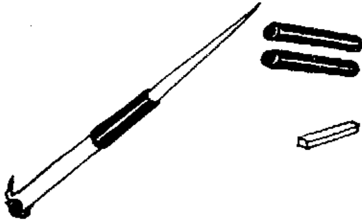
1. वाल्व-ट्यूब के 2 सेंमी लंबे, दो टुकड़े लें। एक टुकड़े में कांटा पिरो दें। दूसरे टुकड़े के बीच में लंबवत कांटे से छेद करें।



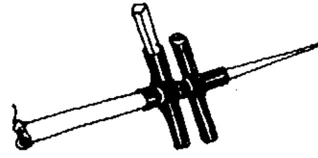
2. दूसरे वाल्व-ट्यूब के दोनों सिरों को पकड़कर खींचें। फिर उसे सरकाकर पहले के ऊपर चढ़ा दें। इस *चार-के-जोड़* को सावधानी से कांटे से निकाल लें।



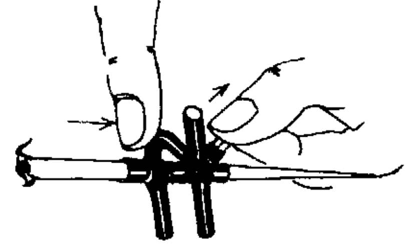
3. एक वर्ग और एक *चार-के-जोड़* से एक पिरामिड बनाएं।



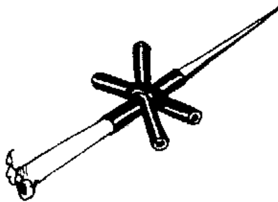
4. एक *चार-का-जोड़* बनाएं परंतु उसे कांटे पर से उतारें नहीं। अब दूसरे टुकड़े की तरह ही तीसरा वाल्व का टुकड़ा चढ़ाएं।



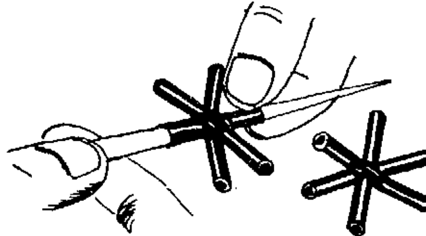
5. दूसरे और तीसरे टुकड़े, पहले वाले के लंबवत होंगे। अब वाल्व-ट्यूब के चारों सिरों में से किसी में भी एक तीली का छोटा टुकड़ा घुसाएं।



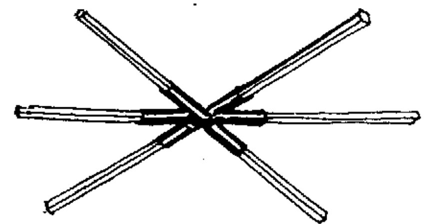
6. इस तीली की नोक को सामने वाले ट्यूब के बीच में पिरोकर बाहर निकालें।



7. जोड़ को अब कांटे पर से उतार लें। ट्यूब के सभी सिरों को खींचकर एक सितारा नुमा जोड़ बनाएं।

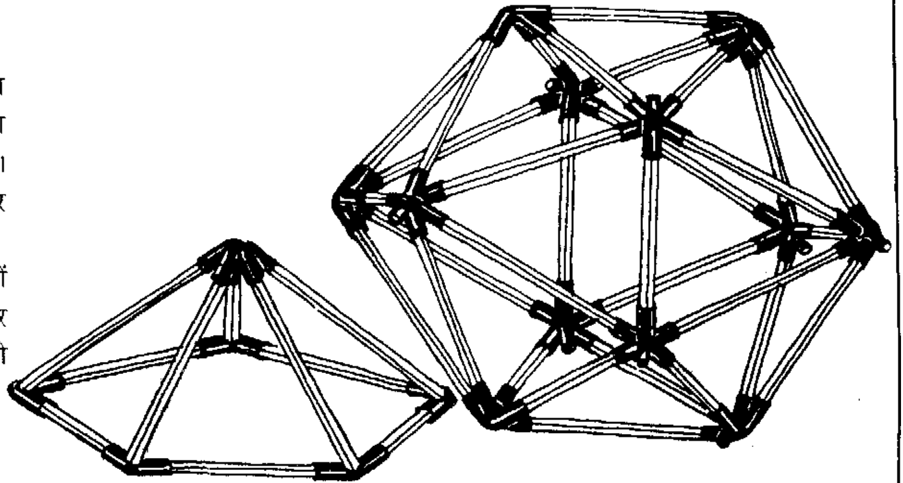


8. यह *छह-का-जोड़* है। *पांच-का-जोड़* बनाने के लिए *छह-के-जोड़* के एक पैर को काट दें।



9. इस सितारेनुमा जोड़ में अब आप छह तीलियां लगा सकते हैं।

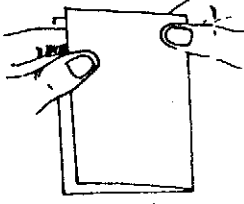
10. *पांच-के-जोड़ों* के 12 नग और 30 माचिस की तीलियों को जोड़कर, एक कंडीलनुमा आकाशदीप बनाएं। इसे *विंशफलक* कहते हैं। इसके एक पंचभुजे चेहरे को अंदर घुसाकर एक *इगलू* बनाया जा सकता है।
इन 2, 3, 4, 5 और 6 के जोड़ों और तीलियों को इस्तेमाल करके आप कई रोचक ढांचे और आकृतियां बना सकते हैं। ठोस-ज्यामिती सीखने का भी यह एक अच्छा तरीका है।

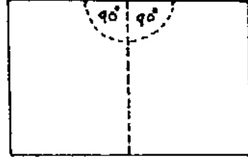


● कागज से ज्यामिति ●

टी. सुंदर राव नाम के एक भारतीय गणितज्ञ ने, 1893 में, एक पुस्तक लिखी थी, जिसमें कागज को मोड़कर ज्यामिति के अलग-अलग कोण और आकार बनाने की विधि समझाई गई थी।

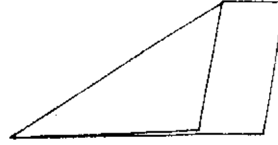
समकोण

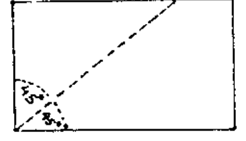




1. पहले सरल कोण ही लें। कागज के पन्ने के किनारे की सीधी धार 180 अंश की होती है। उसे दो बराबर भागों में मोड़ें। मोड़ के दोनों ओर 90 अंश के कोण दिखेंगे।

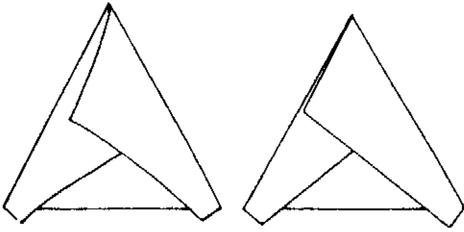
45 अंश के कोण

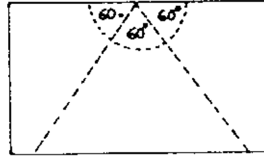




2. कागज के पन्ने के किसी समकोण कोने को दो बराबर भागों में मोड़ने से 45 अंश के कोण बन जाएंगे।

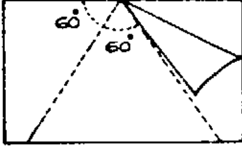
60 अंश के कोण

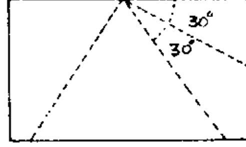




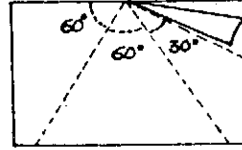
3. साठ अंश के कोण को कैसे मोड़ें? इसके लिए किनारे का मध्य बिंदु चुनें। फिर कागज की सीधी किनार (180 अंश) को अंदाज से तीन बराबर कोणों में मोड़ें। मोड़ने से पहले यह ध्यान रखें कि दोनों ओर के किनारे, पन्ने के मोड़ों पर एकदम जमकर बैठें। इस प्रकार सरल कोण, साठ अंश के तीन बराबर भागों में बंट जाएगा।

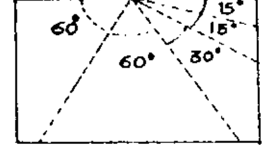
30 अंश के कोण





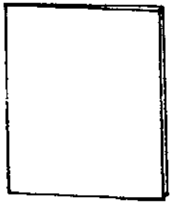
4. साठ अंश के कोण को दो बराबर हिस्सों में मोड़ने से 30 अंश के दो कोण बन जाएंगे।





5. पंद्रह अंश के कोण बनाने के लिए तीस अंश के कोण को आधे में मोड़ें।

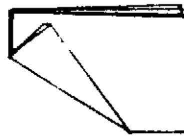
● कागज की बर्फी ●



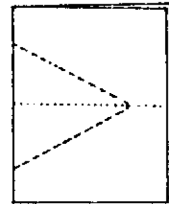
1. एक आयताकार कागज लें और उसे पहले आधे में मोड़ें।



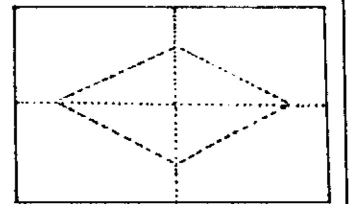
2. और फिर चौथाई में मोड़ें।



3. निचले बाएं कोने (यह कागज का केंद्र है) की चारों तहों को एक साथ, एक त्रिकोण में मोड़ें।



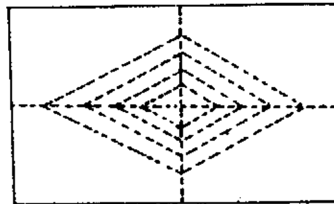
4. कागज की एक तह खोलने पर आधी बर्फी दिखाई देगी।



5. कागज को पूरा खोलने पर उसके बीच में एक सुंदर बर्फी दिखेगी।



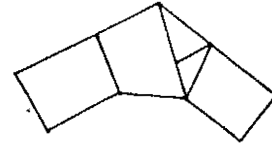
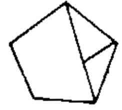
6. चार तहों वाले कोने में कई समानांतर रेखाएं मोड़ें।



7. अब कागज को खोलते ही आपको, बर्फी के अंदर बर्फी के अंदर बर्फी का सुंदर नमूना दिखेगा।

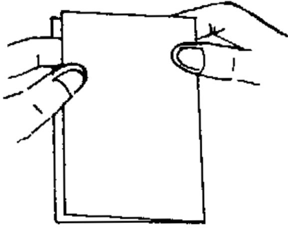
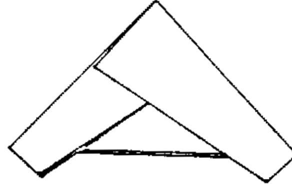
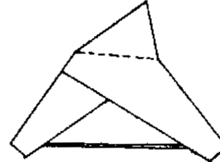
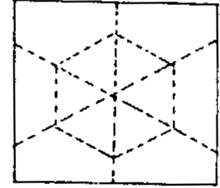
गांठ से पंचभुज



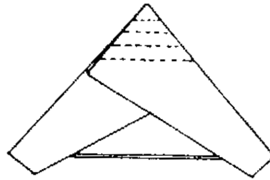
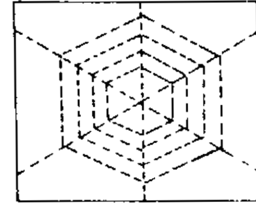
1. एक लंबी, आयताकार कागज की पट्टी लें और उसके दोनों सिरों को लेकर आपस में एक सादी गांठ लगा दें।
2. गांठ को कसने के लिए सिरों को हल्के-हल्के खींचें।
3. गांठ को कसें और अच्छी तरह मोड़ें।
4. आपको उसमें एक नियमित पंचभुज दिखेगा।

नियमित षट्भुज

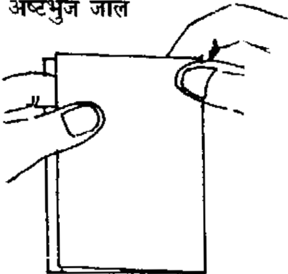
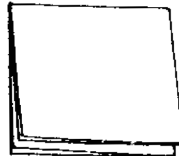
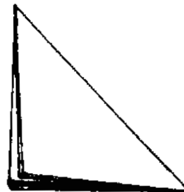
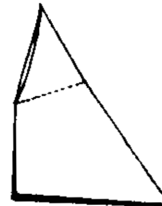
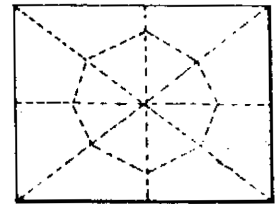
1. पहले एक आयताकार कागज को आधे में मोड़ें।
2. अब मुड़ी हुई दोहरी किनार को बीच में मोड़कर साठ अंश के तीन कोण बनाएं।
3. ऊपरी कोने पर कागज की छह तहें होंगी। कोने को नीचे की ओर एक त्रिकोण में मोड़ें।
4. कागज को खोलने पर आपको उसके बीच में एक नियमित षट्भुज दिखेगा।

षट्भुज जाल

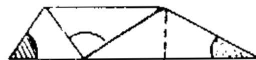
5. छह परतों वाले कोने में थोड़ी-थोड़ी दूरी पर कई समानांतर मोड़ बनाएं।
6. अब कागज को खोलने पर आपको उसके बीच में एक मकड़ी का जाल जैसा नमूना दिखेगा।

अष्टभुज जाल

1. पहले एक कागज को आधे में मोड़ें।
2. और फिर चौथाई में।
3. चार तहों वाले कोने को मोड़कर आठ परतों वाला त्रिकोण बनाएं।
4. इस मोड़ को जरा कसकर मोड़ें।
5. कागज खोलने पर उसके बीच में आपको एक नियमित अष्टभुज दिखेगा।

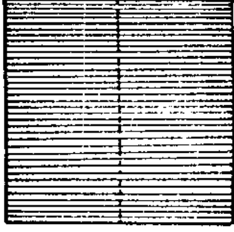
त्रिकोण के तीनों कोणों का योग 180 अंश होता है।


1. कागज के टुकड़े में से एक त्रिकोण काटें। ऊपर के कोने को दिखाए अनुसार आधार तक मोड़ें।
2. अब बाएं और दाएं कोणों को भी ऊपर वाले त्रिकोण तक मोड़ें।
3. दिखाए तरीके से मोड़ने पर तीनों कोण एक-दूसरे से सट जाएंगे और एक सरल रेखा बनाएंगे - जो 180 अंश की होगी।

● कागज का घन ●

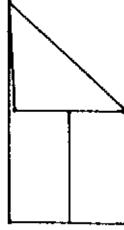
कागज के एक जैसे छह वर्गों को मोड़कर आप एक सुंदर घन बना सकते हैं। इसमें गोंद बिल्कुल नहीं लगता है। घन से आप विभिन्न प्रकार के पासे और घन पर आधारित अनेक खेल और पहेलियां बना सकते हैं।



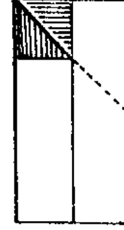
1. एक 10 सेंमी भुजा का वर्गाकार कागज लें। उसकी मध्य-रेखा मोड़ें और खोलें।



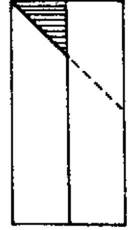
2. अब बाएं और दाएं सिरों को बीच की रेखा तक मोड़ें।



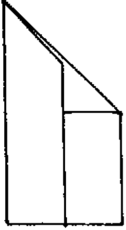
3. ऊपर के बाएं कोने को आधे में मोड़ें।



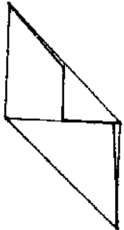
4. मोड़ को खोलने पर आपको एक छोटा त्रिकोण दिखाई देगा।



5. इस छोटे त्रिकोण को मोड़कर अंदर दबा दें।



6. अब ऊपरी दाएं कोने को मोड़कर बाएं आयत की परतों के बीच फंसा दें।



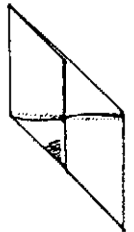
7. इसी क्रिया को निचले दाएं कोने के साथ दोहराएं। पहले उसे आधे में मोड़ें।



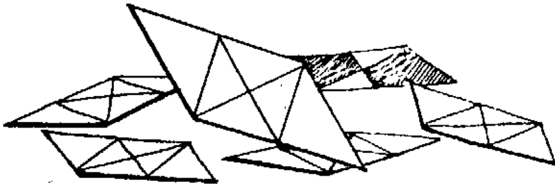
8. फिर मोड़ को खोलें।



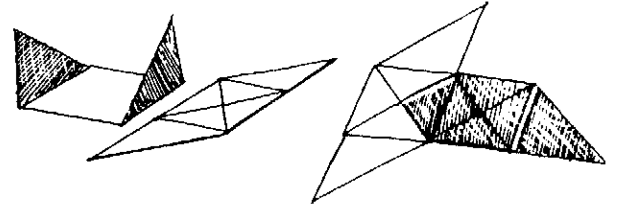
9. और फिर छोटे त्रिकोण को अंदर मोड़ें।



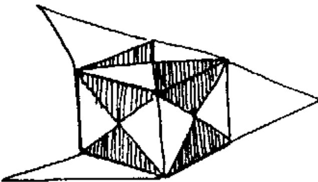
10. अब निचले बाएं कोने को दाएं आयत में फंसाकर समानांतर चतुर्भुज बनाएं।



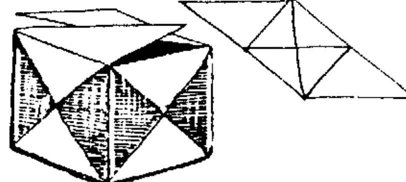
11. इस समानांतर चतुर्भुज की एक सतह पूरी तरह सपाट होगी, जबकि इसकी दूसरी सतह पर चार जेबें होंगी। छहों चतुर्भुजों के तिकोने कानों को सपाट सतह की ओर मोड़ें। इससे इनकी जेब वाली सतह एक वर्ग बन जाएगा।



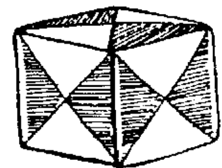
12. दो चतुर्भुजों से शुरू करें। पहले का तिकोना कान, दूसरे की जेब में घुसा दें।



13. अब तीसरा चतुर्भुज लें और उसके दोनों तिकोने कानों को पिछले दोनों चतुर्भुजों की जेबों में घुसा दें। इससे घन का एक कोना बन जाएगा।



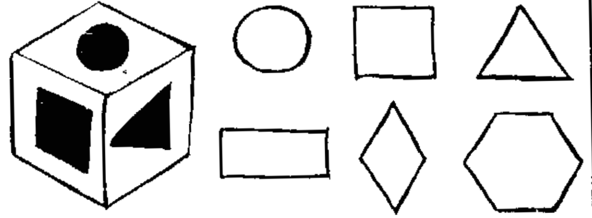
14. इसी तरह बाकी चतुर्भुजों के तिकोने कानों को भी जेबों में फंसाएं। सभी तिकोने कान जेबों में फंसेंगे। कोई भी तिकोना कान घन के अंदर नहीं रहेगा।



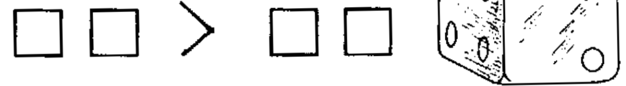
15. अंत में, बिना गोंद का उपयोग किए आपको एक नियमित घन मिलेगा। थोड़े सख्त कागज से बने छोटे घनों से बहुत अच्छे पासे बनते हैं।

• पासों के खेल •

कागज का एक घन बनाएं। उसकी छहों सतहों पर अंकों की जगह, अलग-अलग आकृतियां बनाएं। उन्हीं आकृतियों के, गत्ते के दस-दस टुकड़े काटें और उन्हें एक कपड़े की थैली में डाल दें। अब पासे को फेंकें। उसके ऊपर जो भी आकृति आए उसी आकृति को थैली में से बिना देखे बाहर निकालें। सही आकृति निकालने पर उसे अपने पास रखें। उसके बाद दूसरे खिलाड़ी की बारी आएगी। जो खिलाड़ी सबसे पहले 5 आकृतियां जमा करेगा, वही जीतेगा।



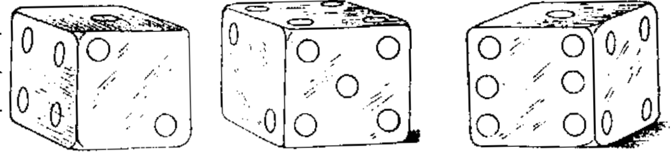
इस खेल के लिए आपको कुछ बीज और एक पासा चाहिए होगा।
पहले हरेक खिलाड़ी इस प्रकार के चार खाने बनाए।



अब पासे को फेंकें।
पासे पर जो भी अंक आए उसे किसी भी एक खाने में लिखें। खाने में एक बार लिखा गया नंबर बदला नहीं जा सकता है। पासा तब तक फेंकें जब तक सभी खाने भर न जाएं।
क्या बाईं संख्या, दाईं संख्या से बड़ी है? अगर ऐसा है तो आपको एक बीज मिलेगा। जो खिलाड़ी पहले 5 बीज जमा करेगा, वही जीतेगा।

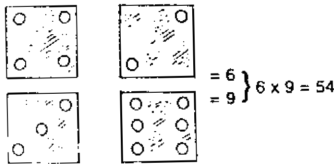
जोड़ का खेल

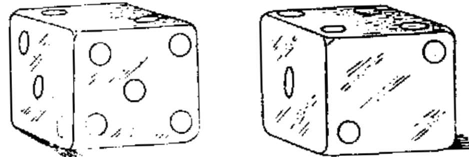
इस खेल में तीन पासे और हिसाब लिखने के लिए कागज और पेंसिल की जरूरत होगी। पहले तीनों पासों को एक साथ फेंकें। फिर तीनों की ऊपरी सतहों की बिंदियां गिनें। जिसका स्कोर सबसे पहले 100 पहुंचेगा, वही जीतेगा।



गुणा का खेल

इस खेल में दो पासे, और हिसाब लिखने के लिए कागज और पेंसिल की जरूरत होगी।
खिलाड़ी दोनों पासों को एक-साथ, दो बार फेंकता है। पहली बार वह दोनों पासों की बिंदियों को गिनता है। दूसरी बार भी वह दोनों पासों की बिंदियों को गिनता है। फिर उन दोनों संख्याओं को आपस में गुणा करके उत्तर देता है।





जिस खिलाड़ी का सबसे अधिक स्कोर होगा उसे 1 अंक मिलेगा। जिसे सबसे पहले 10 अंक मिलेंगे, वही जीतेगा।

अन्य संभावनाएं

बच्चे खुद अपने नियम बनाकर तीन पासों से अलग-अलग खेल बना सकते हैं। जैसे कि, तीनों पासों को इकट्ठा फेंककर, सबसे अधिक वाली दो संख्याओं को जोड़ें और उसे तीसरे पासे की संख्या में से घटा दें। यही उनका स्कोर होगा। जो सबसे पहले 100 पर पहुंचेगा, वही जीतेगा। या फिर, दो सबसे छोटे अंकों को आपस में गुणा करके उन्हें तीसरी संख्या में जोड़ दें। यही खिलाड़ी का स्कोर होगा। जो सबसे पहले 200 की संख्या पर पहुंचेगा, वही जीतेगा।

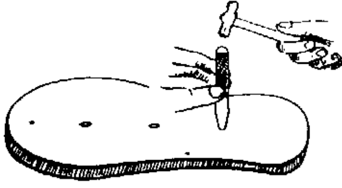
पिछले पन्ने पर बताए गए कागज के घन से बहुत ही अच्छे पासे बनते हैं। इसको बनाने के लिए केवल छह कागज के वर्ग चाहिए होते हैं। इसमें गोंद से चिपकाना नहीं पड़ता है।

कागज के घन बनाने के बाद बच्चे उन पर या तो बिंदियां बनाकर अंकों का पासा बना सकते हैं, या फिर वह उनकी छहों सतहों पर अलग-अलग आकृतियां या रंग बना सकते हैं।

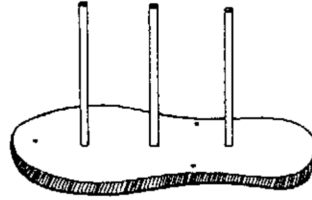
जब बच्चे दो या तीन पासों से इकट्ठा खेलते हैं तो जोड़, घटाने और गुणा करने की क्रियाओं को खेल-खेल में सीख जाते हैं। इस प्रकार का दिमागी गणित बाद में उनके बहुत काम आएगा।

● स्थानीय मान / दशमलव बिंदु ●

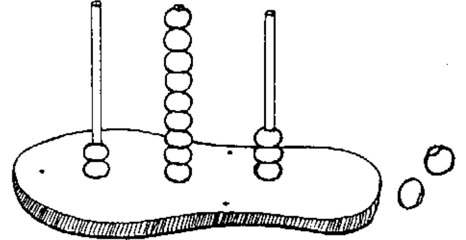
चप्पल का गणक



1. एक पुरानी हवाई चप्पल लें। मोची के पंच से उसकी मध्य-रेखा पर 7-8 मिमी व्यास के तीन छेद बनाएं।

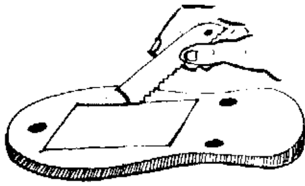


2. इन छेदों में पेंसिल या सरकंडे घुसाएं। पेंसिल की ऊंचाई इतनी हो जिससे उसमें केवल नौ मोती ही आएं।

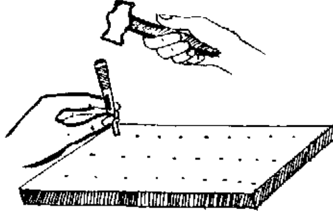


3. इस सरल से गणक पर स्थानीय मान दर्शाया जा सकता है। इस समय गणक 293 दिखा रहा है।

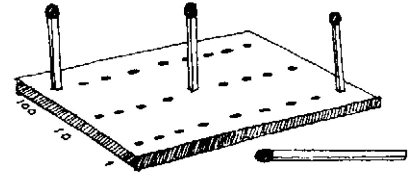
रबड़ का गणक



1. पुरानी हवाई चप्पल में से 10 सेंमी लंबा और 5 सेमी चौड़ा एक टुकड़ा काटें।



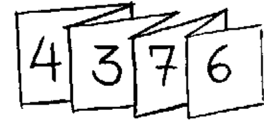
2. इसमें तीन खड़ी रेखाएं बनाएं। हरेक रेखा पर नौ बिंदियां बनाएं और इन पर मोची के पंच से 2 मिमी व्यास के छेद बनाएं।

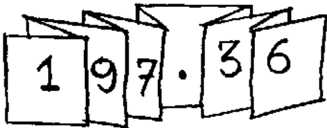


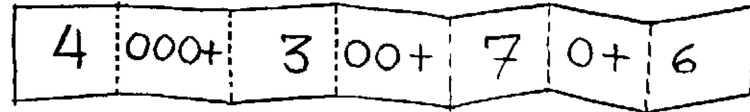
3. माचिस की तीलियों से इस गणक पर आप 1 से 999 तक की कोई भी संख्या दिखा सकते हैं।

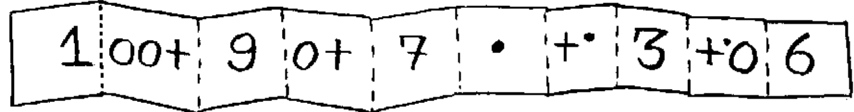
स्थानीय मान का सांप

यह अद्भुत शैक्षणिक साधन केवल एक कागज की पट्टी से बन जाता है। जब आप सांप को खोलेंगे तो आपको हरेक अंक का स्थानीय मान स्पष्ट दिखाई देगा।

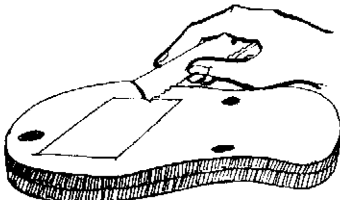




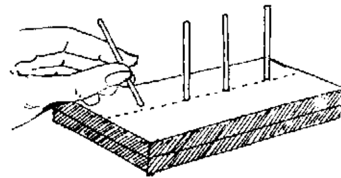




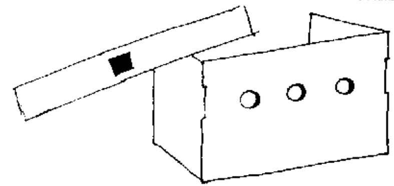
● दशमलव गणक ●



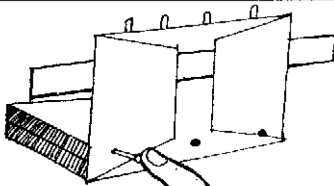
1. एक पुरानी हवाई चप्पल में से 6 सेंमी लंबा और 3 सेमी चौड़ा एक टुकड़ा काटें।



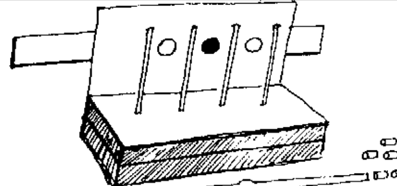
2. रबड़ में बराबर दूरी पर 4 सूइयां घुसाएं। हरेक सूई रबड़ से 4.5 सेंमी ऊंची हो।



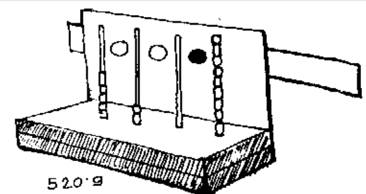
3. पोस्टकार्ड से 6 सेंमी भुजा का एक वर्ग काटें। उसमें 3 छेद और दो खांचे बनाएं। पोस्टकार्ड की एक पट्टी पर एक काला निशान लगाएं।



4. पोस्टकार्ड के टुकड़े को रबड़ में पिनों से लगाएं। पट्टी को खांचे में पिरो दें।



5. एक पुरानी रीफिल में से 5 मिमी लंबाई के कई मोती काटें।

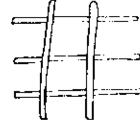


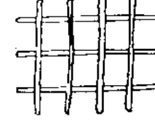
6. यह गणक 520.9 दिखा रहा है। इसमें सरकने वाला दशमलव बिंदु भी है।

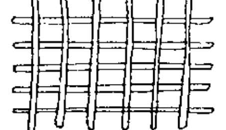
• सींकों से पहाड़े •

यह अनूठा पहाड़े सीखने का तरीका चेन्नई के श्री पी. के. श्रीनिवासन के काम पर आधारित है। अक्सर पहाड़े रटे जाते हैं। इससे शायद याद करने में कुछ मदद मिलती हो पर पहाड़ों का सारा मजा किरकिरा हो जाता है। बच्चे केवल 18 झाड़ू की सींकों से पहाड़ों की रोचक खोजबीन कर सकते हैं।

1. एक खड़ी सींक पर दूसरी सींक को आड़ा रखें। सींकें कितने बिंदुओं पर मिलती हैं? केवल एक पर, इसलिए **1 × 1 = 1**; तीन आड़ी सींकों को दो खड़ी सींकों पर रखने से वह छह जोड़ों पर मिलेंगी। इसी प्रकार, 4 खड़ी और 3 आड़ी सींकों के 12 जोड़ होंगे **(4 × 3 = 12)**। 6 खड़ी और 5 आड़ी सींकों के 30 जोड़ होंगे।


2X3 = 6

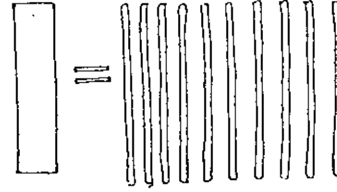

4 X 3 = 12

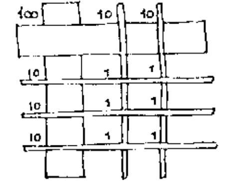

6X5 = 30

2. बच्चे एक चौखाने वाली कापी पर 1 से 9 तक की तालिका बनाकर सींकों को आड़ा/खड़ा रखकर और उनके जोड़ों को गिनकर, खुद तालिका में पहाड़े भर सकते हैं। जो बच्चे गिनना जानते हैं उन्हें इसी तरह, अपने लिए खुद पहाड़ों की तालिका बनानी चाहिए।

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1									
2			6						
3									
4			12						
5									
6					30				
7									
8									
9									

दो-अंकों वाली संख्याओं का गुणा



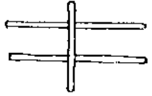


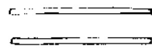
12 X 13 = 156

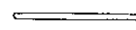
दो-अंकों वाली संख्याओं में इस तरीके से बहुत अधिक जोड़ गिनने पड़ेंगे। इसलिए 10 सींकों को एक कागज की पट्टी से दिखाया जा सकता है। पट्टी पर पट्टी के जोड़ का मान **10 × 10 = 100** होगा। सभी जोड़ों के मान को जोड़कर गुणनफल ज्ञात करें।

शून्य से गुणा

शून्य से गुणा की अवधारणा को सींकों की सहायता से मूर्त रूप में समझाया गया है।


2X1 = 2


2X0 = 0


1X0 = 0

0X0 = 0

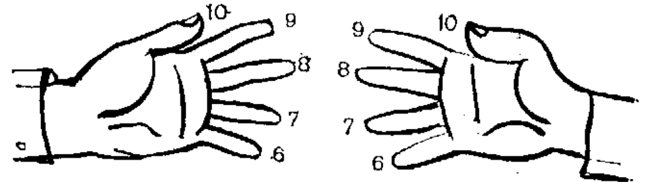
1. जैसे कि **2 × 1 = 2**; अब खड़ी सींक को हटा दें।
2. क्योंकि अब कोई जोड़ नहीं है, इसलिए **2 × 0 = 0** होगा। अब एक लेटी सींक को हटाएं।
3. अब **1 × 0 = 0** बचेगा। अब आखिरी लेटी सींक को भी हटा दें।
4. अब कोई भी जोड़ नहीं बचा है। इसलिए **0 × 0 = 0** होगा।

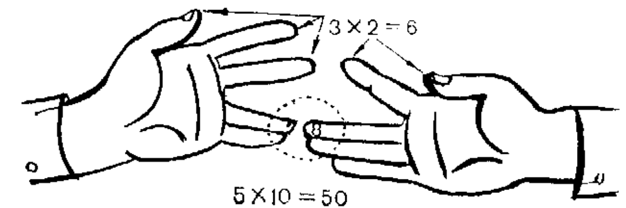
उंगलियों से गुणा करना

यह 6 से 10 तक के अंकों को गुणा करने का एक सरल तरीका है। क्रांति से पहले रूस में इस तरीके का बहुत इस्तेमाल हुआ। उस समय गरीब किसान और उनके बच्चे स्कूल नहीं जा पाते थे।

1. अपनी उंगलियों को 6 से 10 तक के नंबर दें।
2. अगर आप 7 को 8 से गुणा करना चाहते हैं, तो बाएं हाथ की 7 वाली उंगली को दाएं हाथ के 8 वाली उंगली से छुएं। छूने वाली, और उसके नीचे वाली हरेक उंगली का मान 10 होगा। यहां पर ऐसी पांच उंगलियां हैं, इसलिए उनका मान 50 होगा।

फिर आप जोड़ के ऊपर वाली, दोनों हाथों की उंगलियों को आपस में गुणा करें। इससे **3 × 2 = 6** मिलेगा। इसलिए उत्तर **50 + 6 = 56** होगा। यह तरीका आपको हमेशा सही उत्तर देगा।

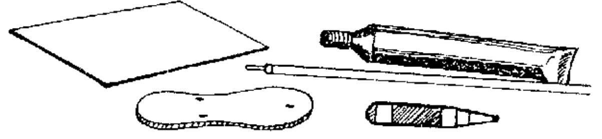


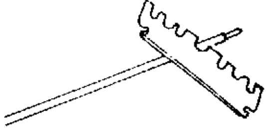


• चकरी •

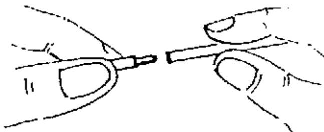
पुरानी बालपेन की प्लास्टिक की रीफिल बड़े काम की चीज है, क्योंकि आप उससे बहुत सुंदर बेयरिंग बना सकते हैं। इसके लिए आपको सस्ती वाली रीफिल चाहिए होगी। 75 पैसे में मिलने वाली इस रीफिल की पीतल की नोक पतली होती है और वह आसानी से प्लास्टिक वाले हिस्से में चली जाती है। (रेनो और शार्प की रीफिल उपयुक्त नहीं होंगी।)

1. इसके लिए एक पतली नोक वाली पुरानी रीफिल, एक पुरानी रबड़ की चप्पल, गत्ता, 2 मिमी नाप का मोची का पंच या सूजा, कैंची और फेवीबांड की जरूरत होगी।

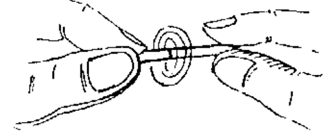




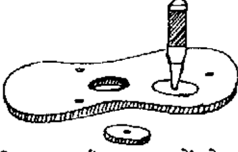
2. पुरानी रीफिल का नोक से करीब एक सेंमी लंबा टुकड़ा काटें।



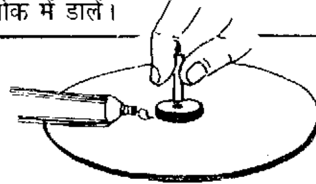
3. प्लास्टिक रीफिल को उसकी पीतल की नोक में डालें।



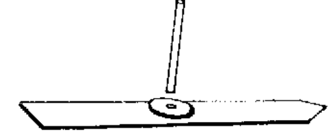
4. रीफिल की नोक बड़ी आसानी से अंदर चली जाएगी। प्लास्टिक की रीफिल और उसकी नोक से एक सुंदर बेयरिंग बनता है।



5. पुरानी रबड़ की चप्पल में से एक सेंमी व्यास की एक चकती काटें और उसके मध्य में पंच या सूजे से 2 मिमी का छेद बनाएं।



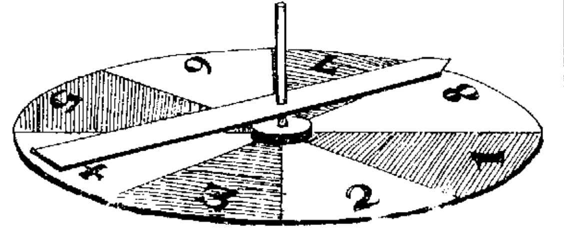
6. गत्ते का 15 सेंमी व्यास का गोला काटें। उसके बीच में रबड़ की चकती को चिपका दें। चकती के छेद में एक सेंमी लंबा रीफिल का टुकड़ा (नोक के साथ) घुसा दें।



7. गत्ते की एक सेंमी चौड़ी और 15 सेंमी लंबी पट्टी काटें। उसके बीच में एक रबड़ की चकती चिपकाएं। इस चकती के छेद में 8सेंमी लंबी रीफिल का टुकड़ा डालें।

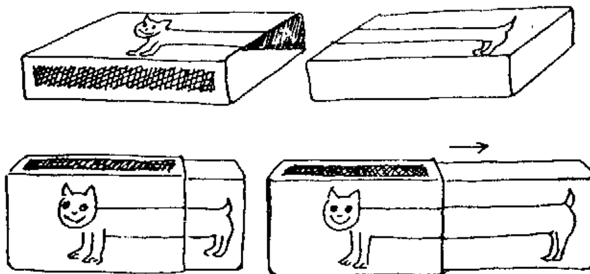
8. गत्ते की पट्टी की रीफिल को, गोले के बीच में स्थित नोक में डालें। अब पट्टी को घुमाएं। पट्टी तेजी से घूमेगी। गोले के ऊपर कार्ड-शीट का एक गोला रखें। जो कि आठ खंडों में बंटा हो। इस प्रकार यह चकरी, आठ अंकों वाला पासा बन जाएगी। गोले को अलग-अलग खंडों में बांटकर आप जितने अंकों का चाहें पासा बना सकते हैं। बच्चे चकरी को घुमाएं। वह जिस अंक पर आकर रुके, वह उतनी ही संख्या में बीज उसके पास रखें। इससे बच्चों को अंकों का ठोस ज्ञान होगा।

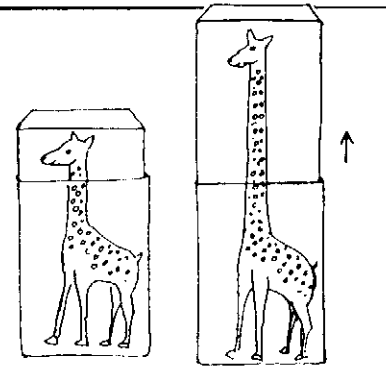
अंकों की जगह आप अलग-अलग गोलों पर विभिन्न आकार, रंग, अक्षर या पत्तियां भी चिपका सकते हैं। इस प्रकार कई रोचक 'मैचिंग' खेल बन सकते हैं।



लचीला पेट

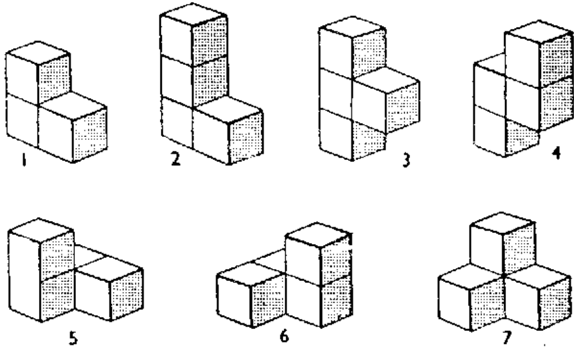
इस खिलौने में छोटे बच्चों को बेहद मजा आता है। एक खाली माचिस के खोखे और उसकी दराज पर सफेद कागज चिपकाएं। उस पर चित्र में दिखाए अनुसार एक बिल्ली बनाएं। जब दराज माचिस में से थोड़ी-सी बाहर निकली होगी तब बिल्ली अपने सामान्य आकार की दिखेगी। परंतु दराज को बाहर खींचने पर बिल्ली का लचीला पेट खिंचकर लंबा हो जाएगा।



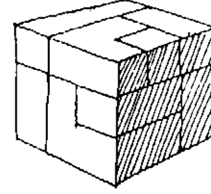


इस खिलौने को थोड़ा बदलकर जिराफ की गर्दन को खिंचते हुए भी दिखाया जा सकता है। इसमें बच्चों को बड़ा मजा आएगा।

● सोमा का घन ●

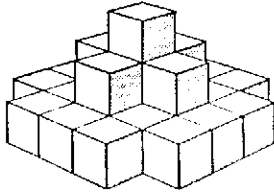


1. लकड़ी या प्लास्टिक के 27 घन लें और उन्हें दिखाए गए तरीके से 7 अलग-अलग तरीकों में जोड़ें। आप इसके लिए चाहें तो पृष्ठ 34 पर दिखाए कागज के घन का इस्तेमाल कर सकते हैं। यही सोमा के घन के सातों टुकड़े हैं।

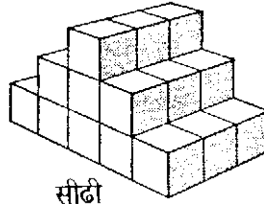


2. इन सातों टुकड़ों को दुबारा जोड़कर 3 × 3 × 3 का एक ठोस घन बनाएं। इस घन को बनाने के 230 अलग-अलग तरीके हैं। आप इनमें से कितने तरीके खोज सकते हैं।

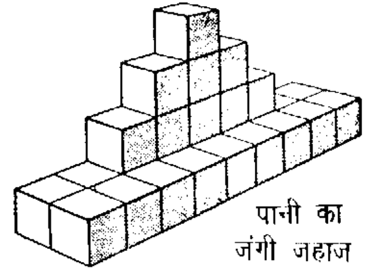
3. सोमा के सात टुकड़ों से अनगिनत अलग-अलग आकार के सुंदर ढांचे बनाए जा सकते हैं। नीचे दिखाए सभी ढांचों को आप सोमा के टुकड़ों से बना सकते हैं। हरेक ढांचे में सातों टुकड़े लगेंगे।



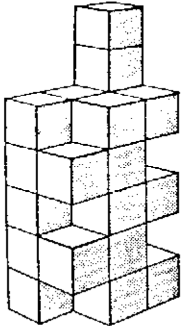
पिरामिड



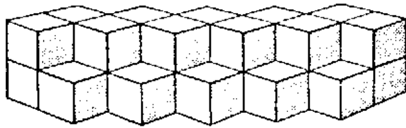
सीढ़ी



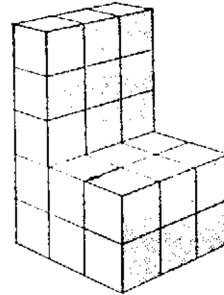
पानी का जंगी जहाज



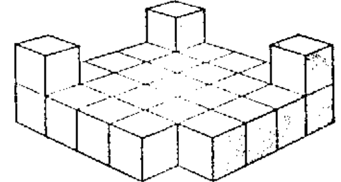
ऊंची इमारत



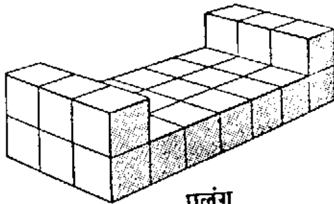
दीवार



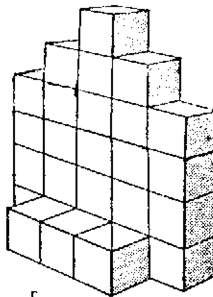
कुर्सी



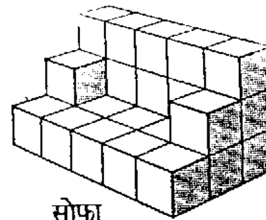
किला



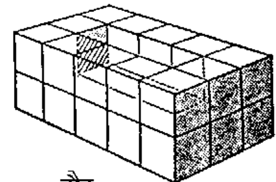
पलंग



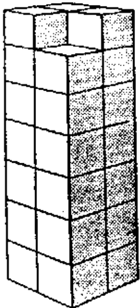
चर्च



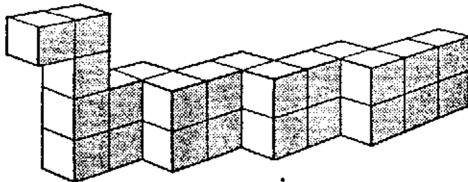
सोफा



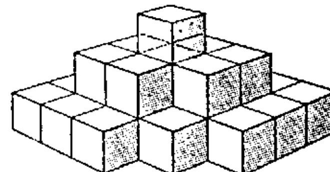
हौद



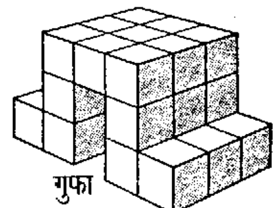
मीनार



सांप

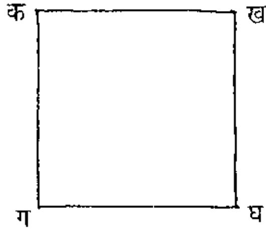


पानी का जहाज

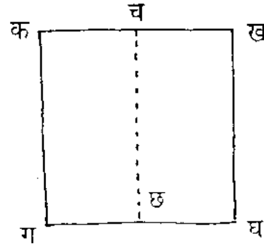


गुफा

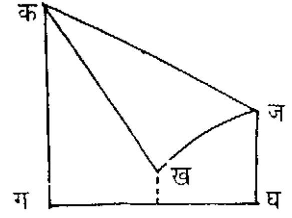
● कागज का कोणमापी ●



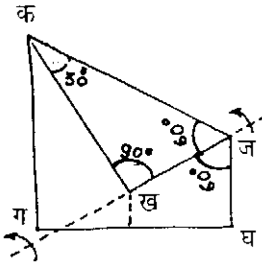
1. दस सेंमी भुजा वाला कागज का एक वर्ग लें (**क ख ग घ**)।



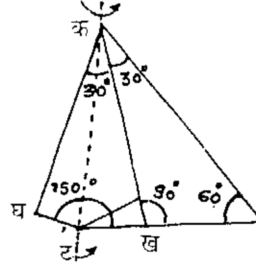
2. उसे मध्य-रेखा **च छ** पर मोड़ें।



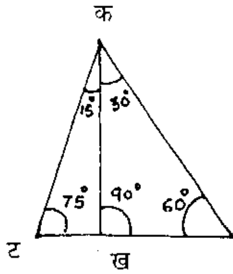
3. अब कोने **ख** को मध्य रेखा **च छ** पर रखकर उसे तब तक ऊपर-नीचे सरकाएं, जब तक रेखा **ख क** बाएं कोने **क** से न गुजरे। अब **क ज** को कसकर दबा दें।



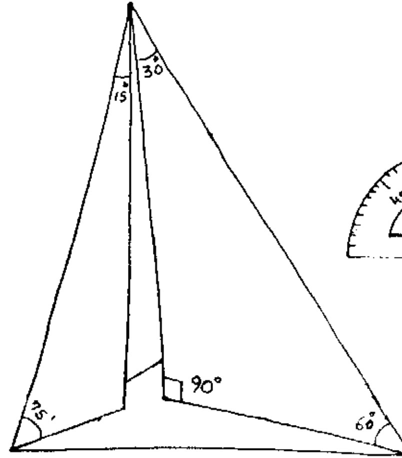
4. ऐसा करने से कोण **क ज ख** एकदम साठ अंश का बन जाएगा। क्योंकि कोण **क ख ज** का एक कोण **क ख ज** 90 अंश का है, और दूसरा कोण **क ज ख** 60 अंश का है, इसलिए तीसरा कोण **ख क ज** 30 अंश का होगा। अब निचले त्रिकोण को रेखा **ख ज** पर मोड़कर उसे त्रिकोण **क ख ज** के नीचे छिपा दें।

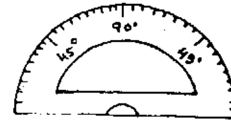


5. अब बाएं सिरे **क घ** को **क ख** पर रखकर मोड़ दें। इससे कोण **घ क ख** (30 अंश) दो में बंट जाएगा। इस तरह बना कोण **ट क ख** अब 15 अंश का होगा।



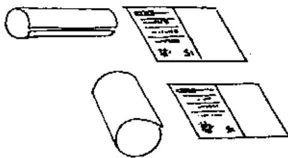
6. क्योंकि कोण **क ख ट** एक समकोण है, इसलिए कोण **क ट ख** 75 अंश का होगा।



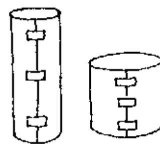


7. इस कागज के कोणमापी पर 15, 30, 45, 60, 75 और 90 अंश के कोण अंकित हैं। कोने **ट** (75 अंश) और **ज** (60 अंश) को खोलकर 150 और 120 अंश के कोण नापे जा सकते हैं। इसलिए अगली बार आप कहीं अपना ज्योमेट्री बाक्स लाना भूल जाएं, तो घबराने की कोई बात नहीं है। आप एक कागज को मोड़कर झट से एक कोणमापी बना सकते हैं।

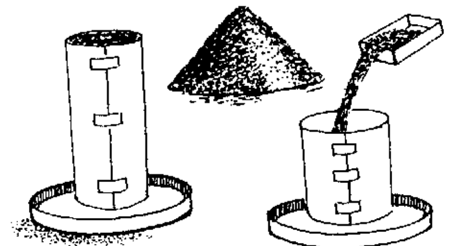
किसमें ज्यादा आएगा?



1. दो पुराने पोस्टकार्ड लें और उनको गोल मोड़कर बेलनाकार डिब्बे बनाएं। एक पोस्टकार्ड को चौड़ाई में और दूसरे को लंबाई में मोड़ें। पोस्ट कार्ड के सिरों को आपस में सटाकर सेलोटेप से चिपका दें।



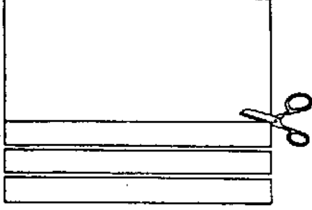
2. एक डिब्बा लंबा और संकरा बनेगा और दूसरा छोटा और चौड़ा बनेगा। दोनों का सतही क्षेत्रफल बराबर होगा।



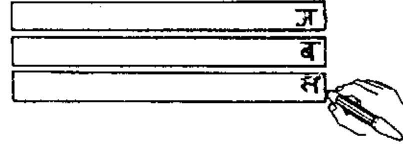
3. क्या दोनों डिब्बों में एक जितना रेत समाएगा? आपके अनुमान से उत्तर क्या होगा? छोटे और चौड़े वाले डिब्बे में ज्यादा रेत आता है। क्यों?

• मोबियस की पट्टी •

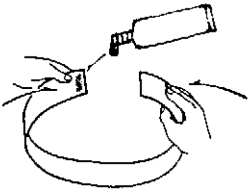
मोबियस की पट्टी हमेशा से ही ज्यामिति का एक अजूबा रही है। एक चार किनारों वाली साधारण चौकोर कागज की केवल दो सतहें (ऊपर और नीचे) होती हैं। परंतु मोबियस की पट्टी का केवल एक किनारा और सिर्फ एक सतह होती है। इसकी खोज, पिछली शताब्दी में जर्मन गणितज्ञ और खगोलशास्त्री औगस्टस मोबियस ने की थी।

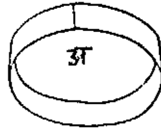


1. एक पुराने अखबार का पूरा पन्ना लें। उसमें से 5 सेंमी चौड़ी और 80 सेंमी लंबी, तीन पट्टियां काटें।

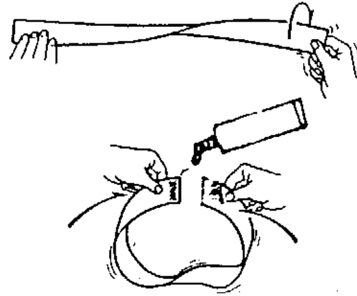


2. पट्टियों पर अ, **ब**, **स** के निशान लगाएं।

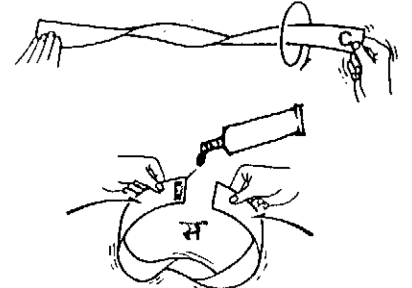




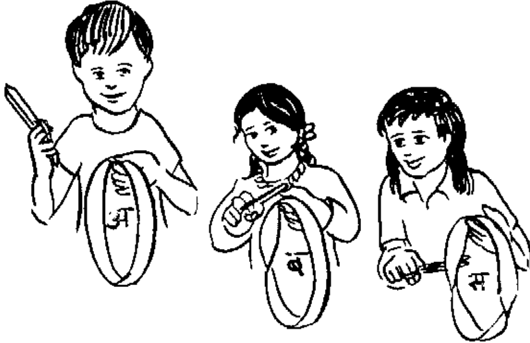
3. पहली पट्टी **अ** को लें और उसके दोनों सिरों को आपस में चिपकाकर एक गोल छल्ला बनाएं।



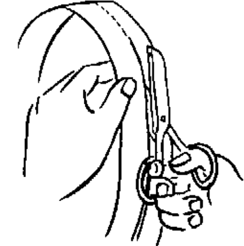
4. दूसरी पट्टी **ब** को आधे चक्कर का मरोड़ दें (180 अंश)। उसके बाद उसके सिरों को भी आपस में चिपकाकर एक छल्ला बनाएं।



5. तीसरी पट्टी **स** को एक पूरा चक्कर (यानी 360 अंश) घुमाएं। उसके बाद उसके सिरों को भी आपस में चिपकाकर एक छल्ला बनाएं।



6. उसके बाद तीनों छल्लों को तीन अलग-अलग मित्रों को दें। तीनों छल्ले देखने में लगभग एक जैसे लगेंगे।



7. परंतु जब आपके मित्र छल्लों को मध्य-रेखा पर काटेंगे तो उनके आश्चर्य का ठिकाना नहीं रहेगा।



8. पहला छल्ला **अ**, कटने के बाद दो अलग-अलग कागज के छल्लों में बंट जाएगा।



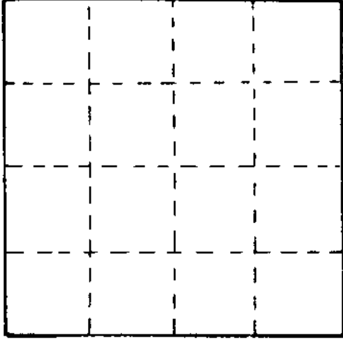
9. दूसरा छल्ला **ब**, कटने के बाद एक लंबा छल्ला बन जाएगा, जिसकी लंबाई पहले छल्ले से दुगुनी होगी।



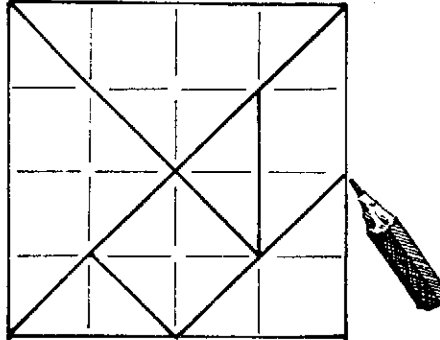
10. परंतु सबसे अधिक हैरत में डालेगा छल्ला **स**। कटने के बाद उसके दो छल्ले बन जाएंगे जो कि आपस में फंसे होंगे।

• टैनग्रैम •

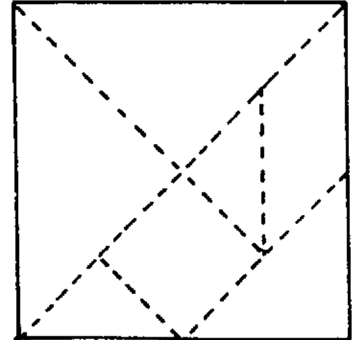
टैनग्रैम एक हजार वर्ष पुरानी चीन देश की पहेली है। इसमें एक गत्ते के वर्ग को सात टुकड़ों में काटा जाता है। फिर उनसे ज्यामिति के नमूनों, इंसानों, पक्षियों और जानवरों की भिन्न-भिन्न आकृतियां बनाई जाती हैं। हर नमूने के लिए टैनग्रैम के सातों टुकड़ों का इस्तेमाल करना आवश्यक है। आप टैनग्रैम से हजारों अलग-अलग डिजाइन बना सकते हैं।



1. एक गत्ते का 10 सेंमी भुजा वाला वर्ग लें। उसमें 16 छोटे वर्ग बनाएं।

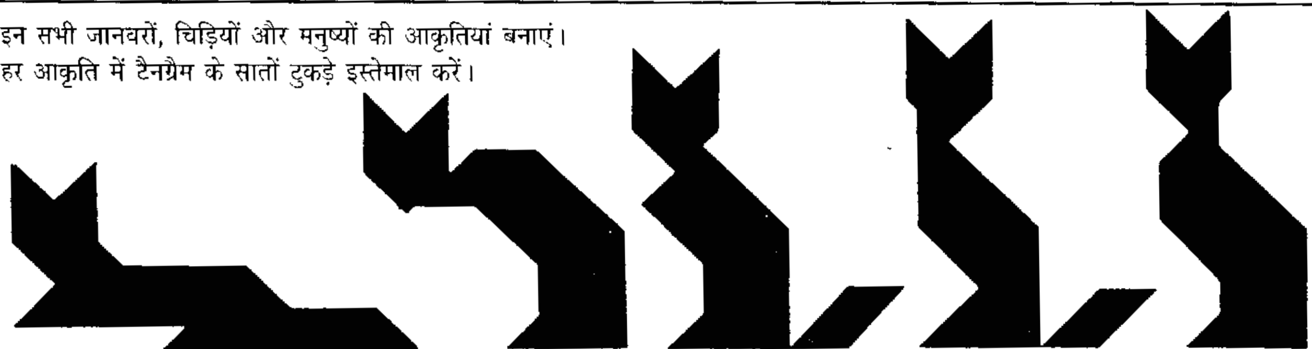


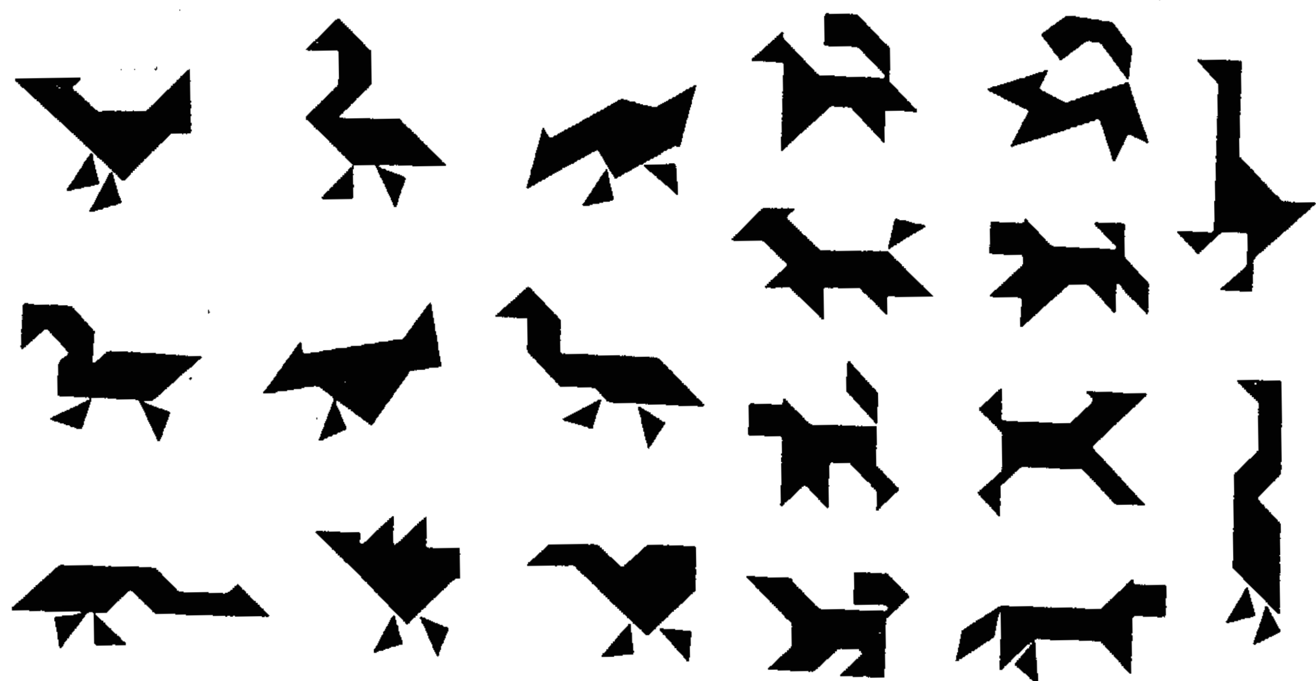
2. फिर चित्र में दिखाए अनुसार रेखाएं बनाएं।



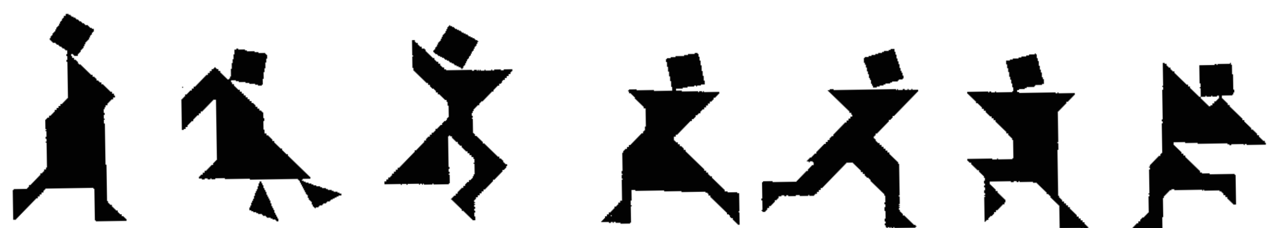
3. इन रेखाओं पर काटने से आपको टैनग्रैम के सातों टुकड़े मिल जाएंगे।

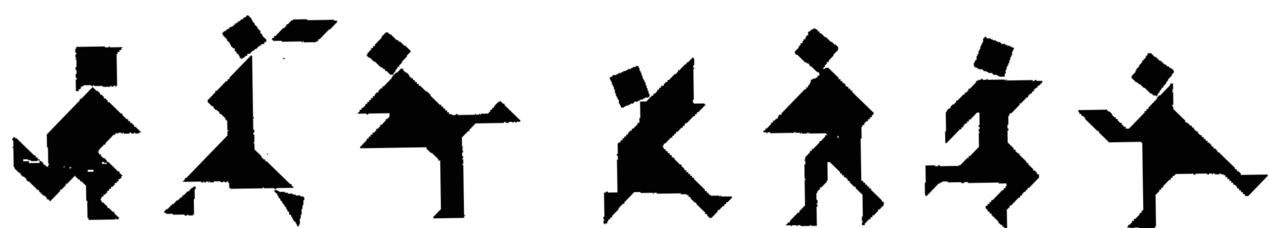
इन सभी जानवरों, चिड़ियों और मनुष्यों की आकृतियां बनाएं।
हर आकृति में टैनग्रैम के सातों टुकड़े इस्तेमाल करें।





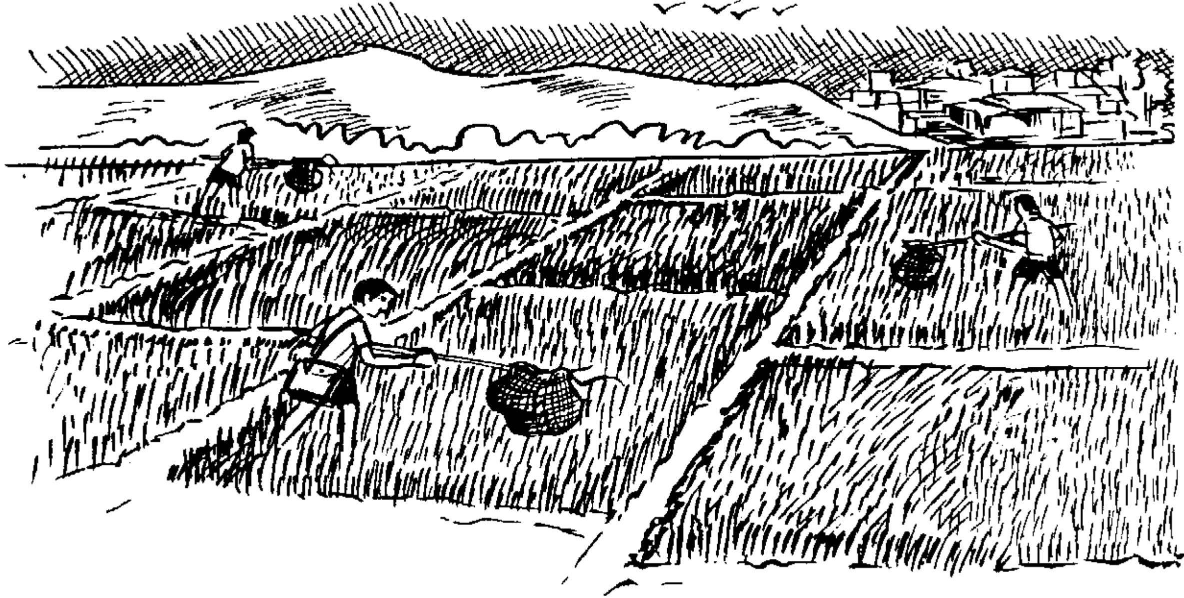






• कीट मित्र •

बच्चे परीक्षा पास करने के लिए पाठ्यक्रम को रटते हैं। वह सूत्र और परिभाषाओं को इसलिए रटते हैं जिससे कि उन्हें परीक्षा में अच्छे अंक मिल सकें। अक्सर पाठ्यक्रम का वास्तविक जीवन से कुछ लेना-देना ही नहीं होता है। विज्ञान की पढ़ाई और समाज की जरूरतों के बीच कोई रिश्ता नहीं होता है। परंतु परिस्थिति ऐसी ही रहे, यह जरूरी नहीं।



आंध्र-प्रदेश के एक प्रगतिशील शिक्षक को कहीं से एक पुरानी मच्छरदानी मिल गई। उसने तार के छल्ले बनाए और मच्छरदानी के टुकड़ों को उन पर थैली जैसे मढ़ दिया। छल्लों में बांस का हैंडिल लगा देने से वह एकदम बटर-फ्लाई नेट यानी कीट पकड़ने वाली जाली जैसे बन गए। हरेक बच्चे को एक-एक नेट दिया गया। प्रत्येक बालक को धान के खेत का एक अलग टुकड़ा भी सौंपा गया। बच्चों को रोजाना एक काम करना था। सुबह स्कूल आते समय उन्हें अपने धान के खेत में एक बार नेट को फिराना था, और उसमें पकड़े गए कीटों को स्कूल में लाना था।

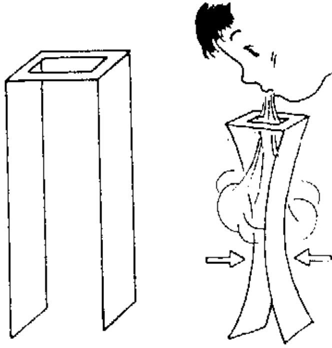
स्कूल में बच्चे कीटों का वर्गीकरण करते—उन्हें अलग-अलग समूहों में बांटते। वह कीटों की संख्या गिनते और उनका नाम जानने की कोशिश करते। वह एक ग्राफ बनाते, जिसमें रोजाना पकड़े गए कीटों की संख्या दर्ज की जाती। इस सरल से रेखाचित्र से उन्हें यह पता चलता कि कीटों की मात्रा बढ़ रही है या घट रही है। कीटों की गिनती से उनके द्वारा हुए नुकसान का भी अनुमान लगाया जाता। कीटों की संख्या सबसे अधिक कब होगी? खेतों में कीटनाशक दवाई छिड़कने का सबसे अच्छा समय कब होगा?

इससे बच्चे कीटों के बारे में बहुत कुछ सीखते। कौन-सी प्रजाति के कीट किस विशेष पौधे पर पलते-पनपते हैं? कौन-से कीट धान के पौधों को नुकसान पहुंचाते हैं? कौन-से कीट काले चने और रागी की फसल के लिए हानिकारक हैं? कीटों को नियंत्रित करने का सबसे अच्छा तरीका क्या होगा? क्या नीम के पत्तों का रस, या तंबाकू के घोल का छिड़काव ठीक रहेगा?

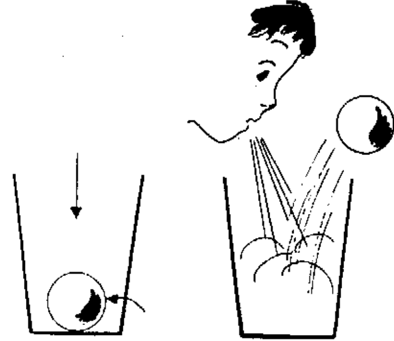
इस प्रकार एक सचेतन शिक्षक, अपने छात्रों को असली जिंदगी से विज्ञान सीखने की प्रेरणा दे पाया। बच्चों ने उपयोगी विज्ञान को बड़े रोचक तरीके से सीखा। वह अच्छी तरीके से विज्ञान तो सीख ही रहे थे। परंतु साथ-साथ कीटों पर अंकुश लगाकर एक समाज उपयोगी काम भी कर रहे थे।

• हवा •

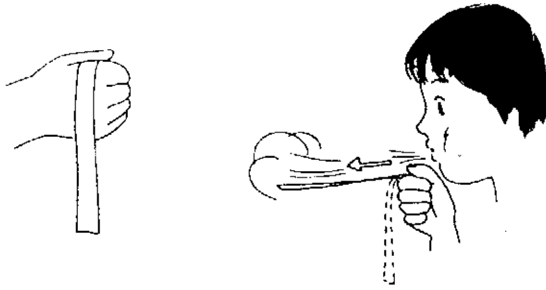
हवा के इन प्रयोगों को करना आसान है। हर प्रयोग में जब आप हवा फूंकते हैं, तो उसकी तेज गति से एक कम दबाव का क्षेत्र पैदा होता है, जिससे या तो चीजें पास आती हैं, या फिर ऊपर उठती हैं।



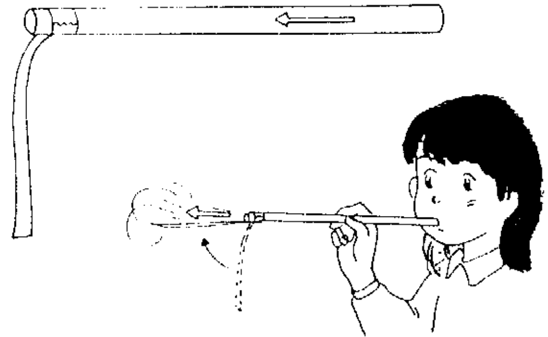
एक कार्ड-शीट की 50 सेंमी लंबी और 5 सेंमी चौड़ी पट्टी लें। उसके बीच में एक खिड़की काटें और उसके सिरों को किसी मेज के दोनों पैरों की तरह मोड़ दें। खिड़की में से फूंकने पर कागज की मेज के दोनों पैर पास आ जाएंगे।



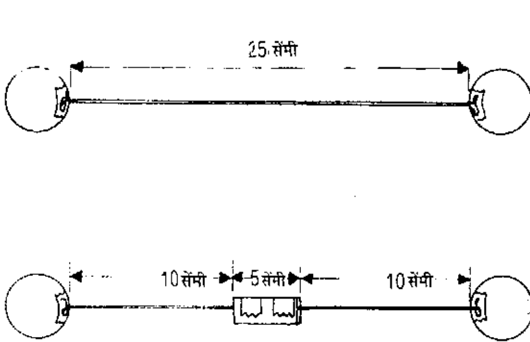
क्या आप एक टेबिल-टेनिस की गेंद को बिना छुए ही गिलास के बाहर निकाल सकते हैं? हां। इसके लिए आप गिलास की एक दीवार पर कसकर फूंक मारें। गेंद अपने आप गिलास के बाहर कूदकर निकल आएगी।

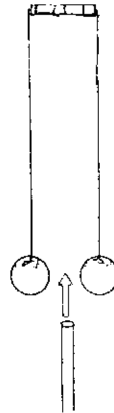


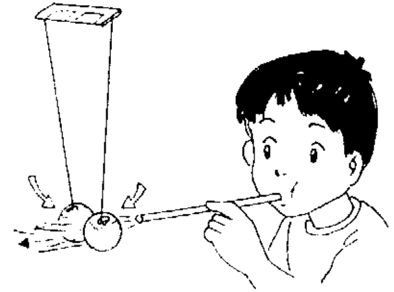
एक पतले कागज की पट्टी लें और उसे अंगूठे और तर्जनी उंगली के बीच में पकड़ें। फिर अपने अंगूठे को मुंह के पास लाएं और एकदम सीधा फूंकें। कागज की पट्टी हवा में ऊपर उठकर तैरेगी।



आप चाहें तो कागज की पट्टी को एक प्लास्टिक की स्ट्रा (नली) के सिरे पर टेप से चिपका सकते हैं। फूंकने पर पट्टी ऊपर उठेगी और स्ट्रा की सीध में तैरेगी।

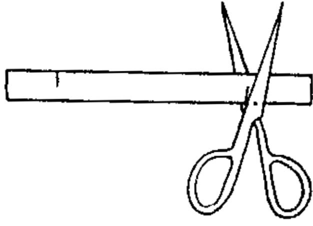




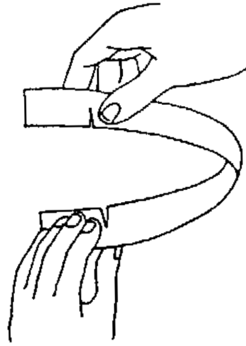


दो हल्की प्लास्टिक की गेंदों को, 25 सेंटीमीटर लंबे धागे के सिरों पर, सेलोटेप से चिपका दें। धागे के बीच में एक 5 सेंमी लंबी स्ट्रा चिपकाएं जिससे कि दोनों गेंदें एक-दूसरे से थोड़ा दूर रहें। गेंदों को लटकाने के बाद उनके बीच में प्लास्टिक की नली से फूंकें। अब दोनों गेंदें एक-दूसरे के पास आएंगी और आपस में टकराएंगी।

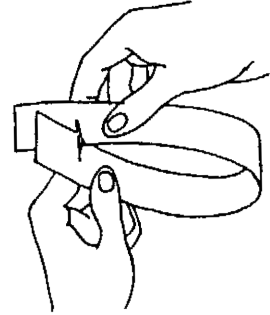
• उड़ती मछली •



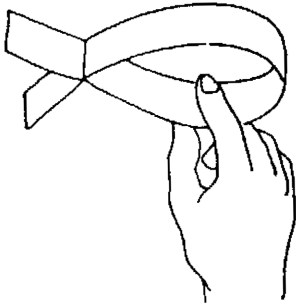
1. उड़ती मछली को बनाने के लिए अखबार के कागज की 2 सेंमी चौड़ी और 12 सेंमी लंबी पट्टी लें। पट्टी के दाएं-निचले हिस्से को सिरे से 1.5 सेंमी दूरी पर बीच तक काटें।



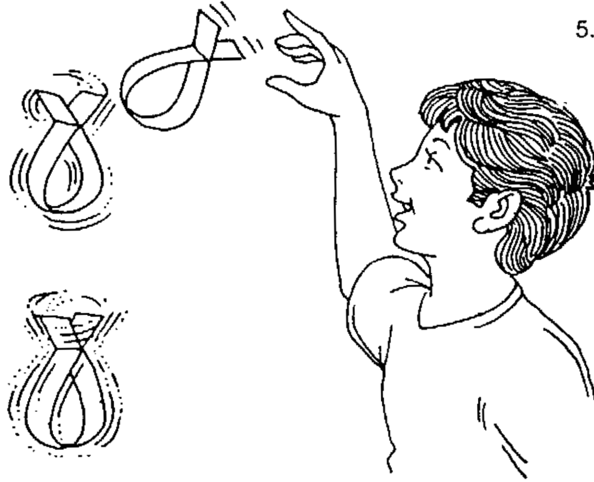
2. इसी तरह बाएं-ऊपरी हिस्से को भी काटें।



3. अब दोनों कटे हुए हिस्सों को पास लाएं और उन्हें एक-दूसरे में फंसा दें।

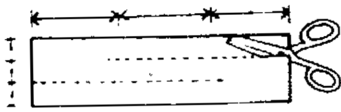


4. पूरी तरह बनने के बाद उड़ती मछली इस प्रकार दिखेगी।

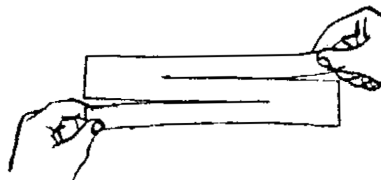


5. मछली को हवा में उछालने के बाद वह गोल-गोल चक्कर लगाती, घूमती और मंडराती हुई नीचे को आएगी। जरा छोटी-बड़ी और अलग-अलग रंगों की मछलियां भी उड़ाकर देखें। उड़ने वाले मॉडलों में शायद इसे बनाना सबसे सरल और आसान है।

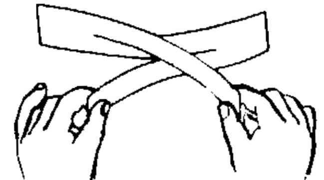
• हेलीकाप्टर •



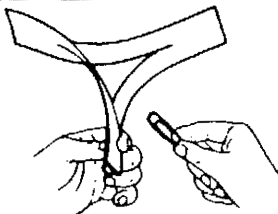
1. कागज की एक पट्टी लें जो 3 सेंमी चौड़ी और 12 सेंमी लंबी हो। अब दो-तिहाई लंबाई को बिंदी वाली रेखाओं पर काटें।



2. इसके बाद ऊपरी-दाएं कोने और निचले-बाएं कोनों को दोनों हाथों से पकड़कर आपस में मिलाएं।



3. इससे एक **'Y'** का आकार बन जाएगा।

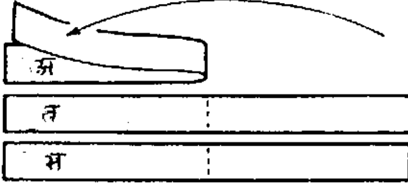


4. पट्टी के दोनों सिरों पर एक पेपर-क्लिप चढ़ा दें। क्लिप के भार की वजह से हेलीकाप्टर उड़ान में सीधी स्थिति में रहेगा।

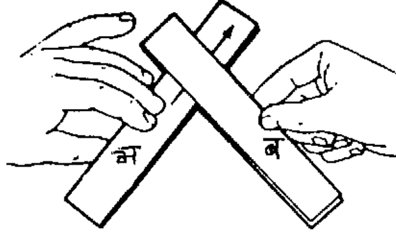


5. अब हेलीकाप्टर को ऊंचाई से छोड़ें और उसे गोल-गोल घूमते हुए नीचे आता हुआ देखें। अपने दाएं हाथ के अंगूठे और तर्जनी उंगली से एक छल्ला बनाएं। गिरते हेलीकाप्टर को इस छल्ले में पकड़ने की कोशिश करें।

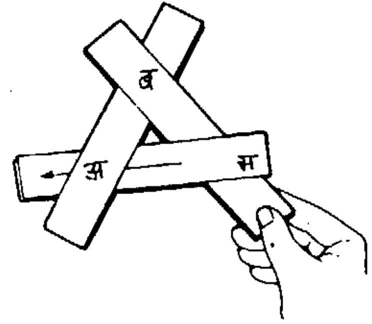
● तीन ब्लेड वाला पंखा ●



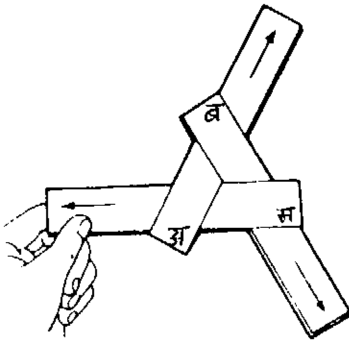
1. पुराने पोस्टकार्ड से 1.5 सेंमी चौड़ी तीन पट्टियां काटें। तीनों पट्टियों **अ, ब, स** को आधे में मोड़ें।



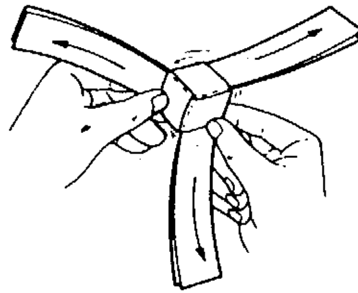
2. पट्टी **ब** को **अ** में इस तरह फंसाएं।



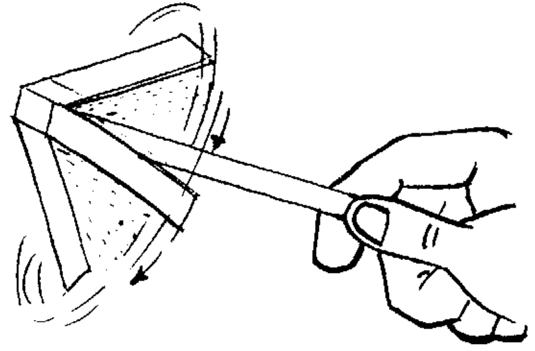
3. अब पट्टी **स** को भी फंसाएं।



4. तीनों पट्टियों को दिखाई गई दिशा में खींचें।

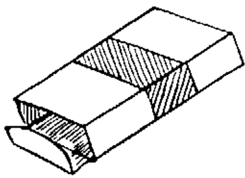


5. पट्टियों को कसकर खींचें। इससे इनके बीच में एक कटोरी जैसी गांठ बन जाएगी।

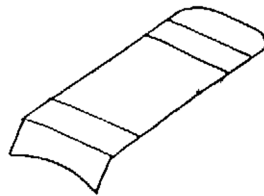


6. पंखे को एक पेंसिल की नोक पर टिकाएं और दौड़ें। पंखा तेजी से घूमेगा।

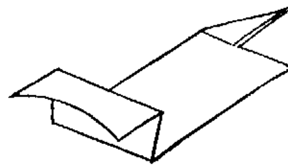
● मेंढक ●



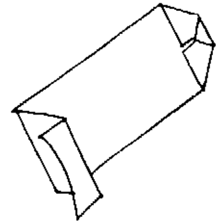
1. एक पुराना सिगरेट का पैकिट लें।



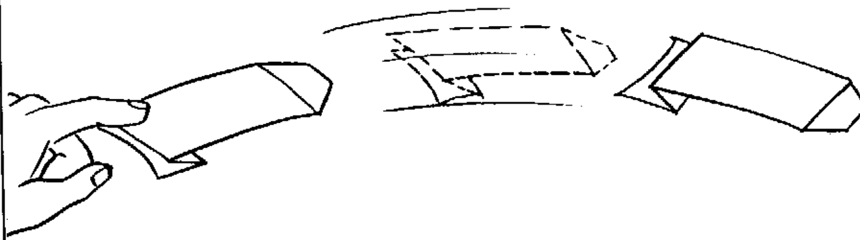
2. कार्ड-शीट से बनी उसकी अंदर की दराज निकालें।



3. ऊपर के दोनों कोनों को बीच तक मोड़ें। इस तरह एक तिकोना सिर बन जाएगा।



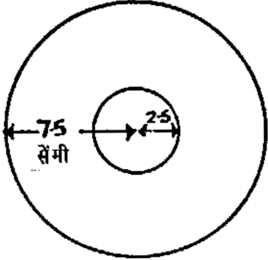
4. सिर की नोक को अंदर की ओर मोड़ दें।



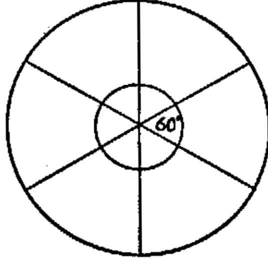
5. दराज का बाईं ओर वाला मोड़ एक बहुत अच्छी स्प्रिंग का काम करता है। मेंढक को जमीन पर रखकर तर्जनी उंगली से स्प्रिंग को दबाएं, और छोड़ें। मेंढक तेजी से आगे को कूदेगा। मेंढक को हरा रंग कर उस पर दो आंखें चिपकाएं। इससे मेंढक एकदम असली लगेगा।

• नाचती गुड़िया •

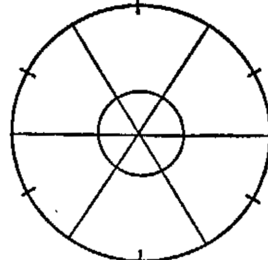
गुड़िया को बनाने के लिए कागज की एक शीट, पेंसिल, स्केल, कैंची, धारदार चाकू, गोंद, कम्पास और डिवाइडर लगेगा।



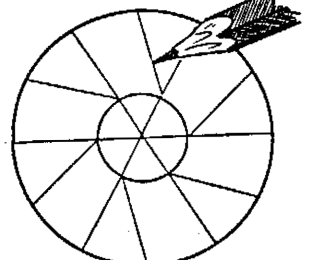
1. स्कर्ट बनाने के लिए कागज पर 7.5 सेंमी का बड़ा गोला बनाएं। उसके अंदर 2.5 सेंमी त्रिज्या का छोटा गोला बनाएं। गोलों में एक खड़ी व्यास की रेखा बनाएं।



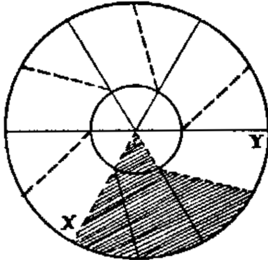
2. गोलों को साठ-साठ अंश के छह खंडों में बांटें।



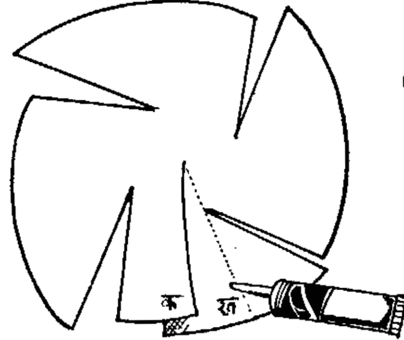
3. बड़े गोले के हरेक खंड के बीच में एक निशान लगाएं।



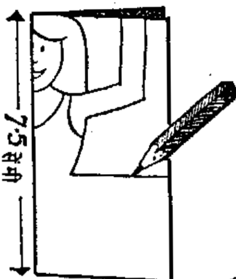
4. इन मध्य-बिंदुओं से चित्र में दिखाई लाईन बनाएं।



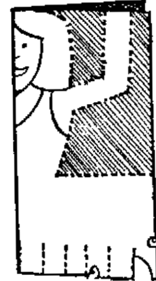
5. बिंदियों से दिखाई गई लाइनों को काटें। काले रंग वाले हिस्से को काटकर अलग कर दें।



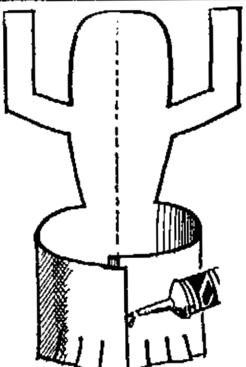
6. बिंदु क और ख को आपस में मिलाएं और गोंद लगाकर चिपका दें। इससे बीच में एक शंकु बन जाएगा।



7. गुड़ियों को बनाने के लिए एक 7.5 सेंमी का वर्गाकार कागज लें और उसे आधे में मोड़ें। उस पर दिखाए तरीके से गुड़िया बनाएं।



8. कागज की दोनों तहों को एक-साथ काटें। रंगीन हिस्से को काटकर अलग कर दें।



9. निचले हिस्से को खोलकर आकार दें। दोनों सिरों को एक-दूसरे पर रखकर गोंद से चिपका दें।



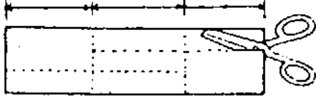
10. छोटे कटे हिस्सों को थोड़ा ऊपर उठाएं और नीचे की ओर गोंद लगाएं। फिर ऊपर के शरीर वाले हिस्से को नीचे की स्कर्ट के साथ चिपका दें। हाथों को भी थोड़ा रूप दें।



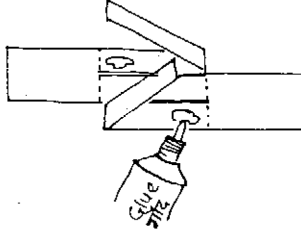


11. अब गुड़िया को एक पेंसिल की नोक पर संतुलित करें। गुड़िया की स्कर्ट पर फूंकने से वह गोल-गोल घूमेगी।

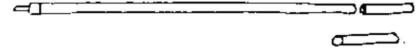
• पंखे की पूंछ वाली चिड़िया •



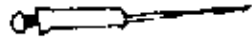
1. थोड़े मोटे कागज की 7.5 सेंमी लंबी और 3 सेंमी चौड़ी पट्टी लें। पट्टी को लंबाई में तीन बराबर हिस्सों में मोड़ें। अब एक-तिहाई चौड़ाई को लंबाई के दो हिस्सों तक काटें। दूसरी ओर भी ऐसा ही करें।



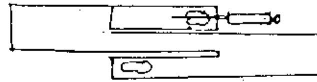
2. लंबाई के एक-तिहाई हिस्सों को अंदर की ओर मोड़कर चिपका दें।



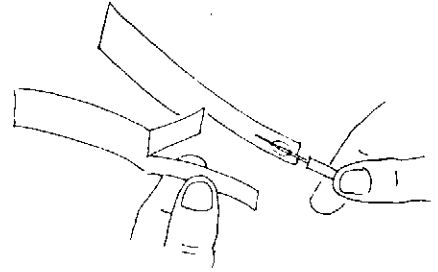
3. पुरानी बालपेन रीफिल के एक सेंटीमीटर लंबे टुकड़े के एक सिरे को दांतों के बीच दबाकर चपटा करें (जिससे कि उसमें से आलपिन का मत्था नहीं जा सके)।



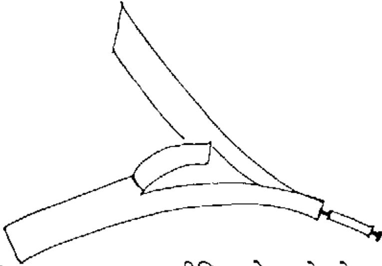
4. रीफिल में एक आलपिन डाल दें। रीफिल का चपटा सिरा आलपिन के मत्थे को आरपार जाने से रोकेगा।



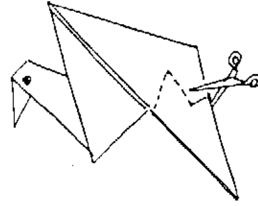
5. अब पट्टी के दोहरे सिरों पर गोंद या फेवीबांड लगाएं और उस पर पिन के नोक वाले सिरे को चित्र में दिखाए अनुसार चिपकाएं।



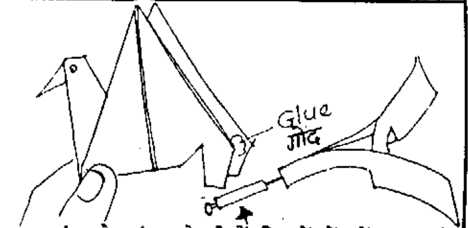
6. अब पट्टी को थोड़ा-सा घुमाकर उसके दोनों गोंद लगे सिरों को आपस में चिपका दें।



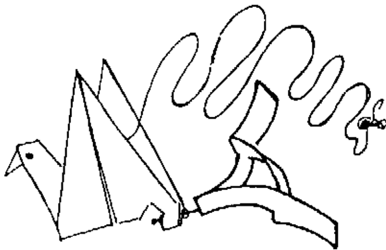
7. अगर अब आप रीफिल के टुकड़े को हाथ से पकड़कर पंखे के खुले सिरे पर फूंकेंगे तो वह तेजी के साथ घूमेगा।



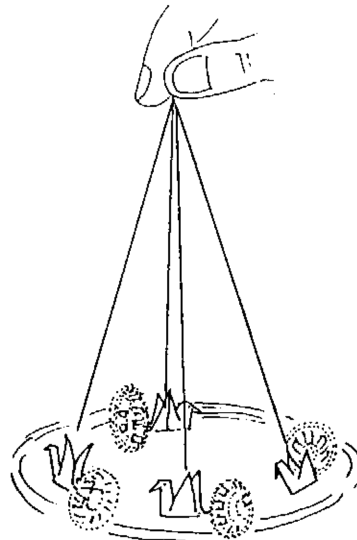
8. अब 10 सेंमी भुजा के मोटे कागज के वर्ग से एक पंख फड़फड़ाती चिड़िया बनाएं (पेज 3)। चिड़िया की पूंछ को चित्र में दिखाए अनुसार काट दें।



9. पूंछ के अंदर के दोनों हिस्सों में गोंद लगाएं और उनके बीच में रीफिल के टुकड़े को चिपकाएं। गोंद पिन के मत्थे पर न लगे, इसका ध्यान रखें।

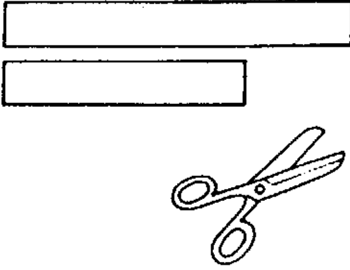


10. चिड़िया में एक धागा इस तरह बांधें जिससे कि वह संतुलित रहे।

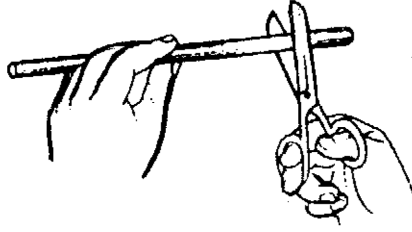


11. चिड़िया को घुमाने से उसकी पूंछ में लगा पंखा तेजी से घूमेगा और सब का दिल मोह लेगा।

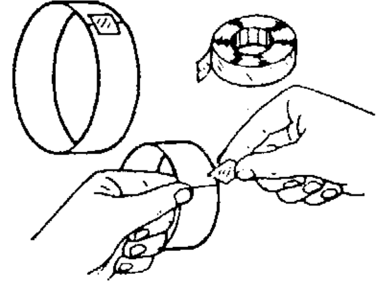
● लूप ग्लाइडर ●



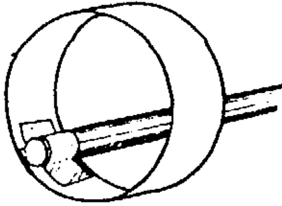
1. दो कागज की पट्टी लें। दोनों 2 सेंमी चौड़ी हों। एक 16 सेंमी और दूसरी 10 सेंमी लंबी हो।



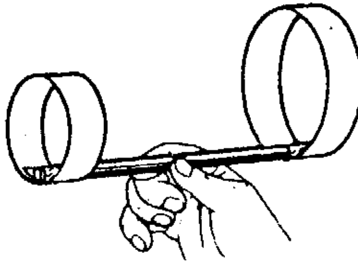
2. एक 15 सेंमी लंबी सख्त प्लास्टिक स्ट्रा (नली) या पतली-सी सिरकी लें।



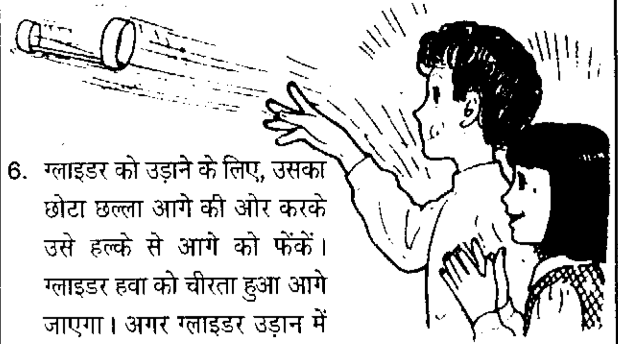
3. छोटी पट्टी का एक छल्ला बनाएं जिससे कि उसके दोनों सिरे एक-दूसरे पर बैठ जाएं। इन सिरों को सेलो-टेप से चिपका दें। बड़ी पट्टी के साथ भी ऐसा ही करें।



4. अब सेलो-टेप से छोटे छल्ले को स्ट्रा के एक सिरे पर चिपका दें।

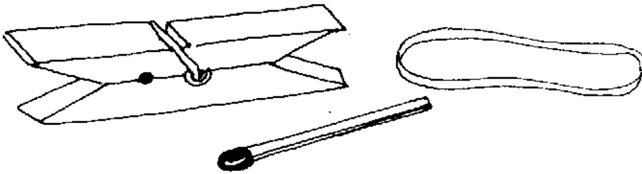


5. बड़े छल्ले को स्ट्रा के दूसरे सिरे पर चिपका दें।

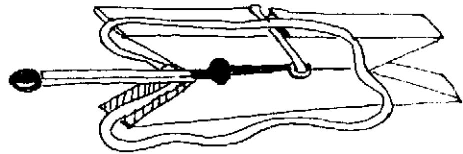


6. ग्लाइडर को उड़ाने के लिए, उसका छोटा छल्ला आगे की ओर करके उसे हल्के से आगे को फेंकें। ग्लाइडर हवा को चीरता हुआ आगे जाएगा। अगर ग्लाइडर उड़ान में थोड़ा लड़खड़ाए तो दोनों छल्लों को एक-सीध में लाएं।

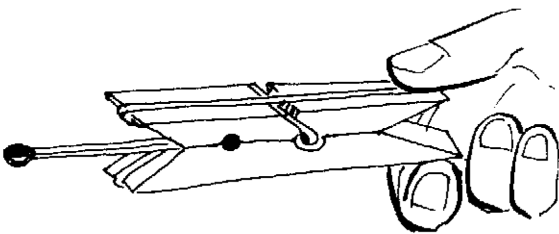
● कपड़े के क्लिप की पिस्तौल ●



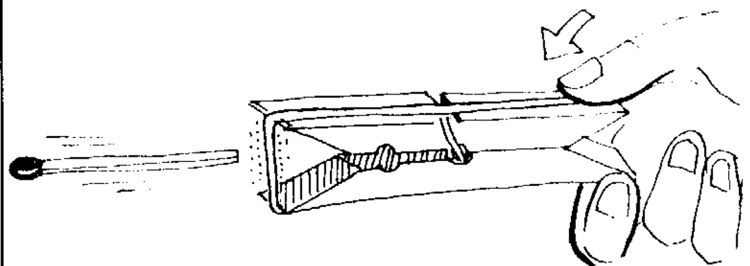
1. इस जुगाड़ू पिस्तौल को बनाने के लिए एक प्लास्टिक या लकड़ी का, कपड़े सुखाने वाला क्लिप, एक माचिस की तीली और एक रबड़ के छल्ले की जरूरत होगी।



2. पहले माचिस की तीली और रबड़ के छल्ले को क्लिप में, चित्र में दिखाए अनुसार फंसाएं।

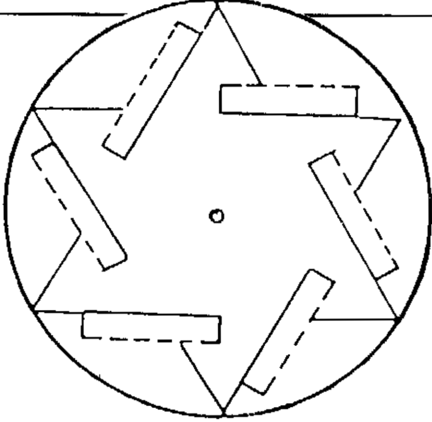


3. रबड़ का छल्ला इस समय तनाव की स्थिति में होगा। अगर आप इस समय क्लिप को दबाएंगे तो . . .

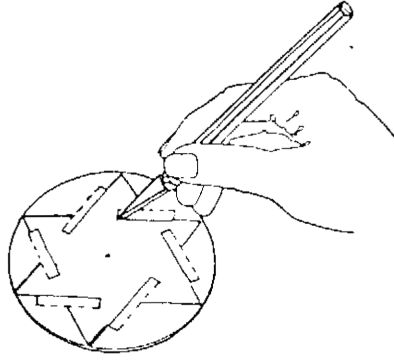


4. माचिस की तीली एक तीर की तरह आगे को जाएगी। लकड़ी के क्लिप और थोड़ी मोटी झाड़ू की सींक से यह खिलौना ज्यादा अच्छा काम करता है।

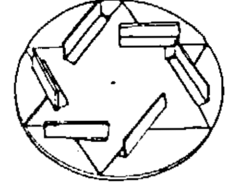
● हवाई लट्टू ●



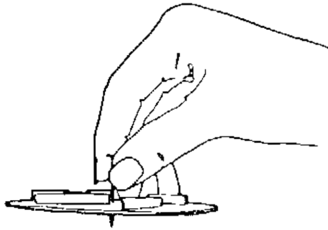
1. मोटे कार्डशीट (धारा, फ्रूटी के पैकिट उपयुक्त हैं) का 7 सेंमी व्यास का एक गोला काटें। चित्र में दिखाए अनुसार उसमें रेखाएं बनाएं।



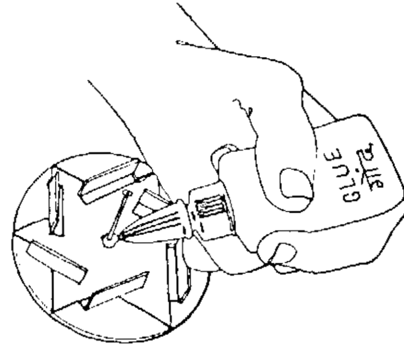
2. हरेक आयत की बिंदी वाली रेखा को छोड़कर बाकी तीनों रेखाएं ब्लेड या धारदार चाकू से काटें।



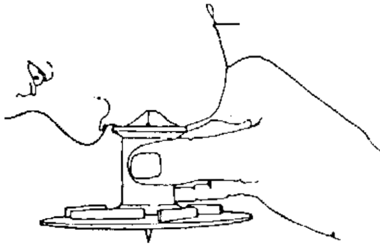
3. अब सभी छहों आयतों को ऊपर की ओर मोड़कर खड़ा कर दें।



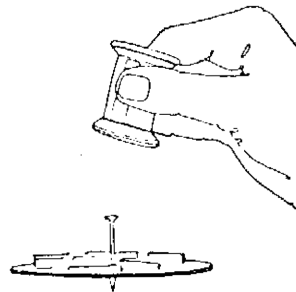
4. इस चकरी के केंद्र में एक पिन या पतली कील घुसाएं। पिन की नोक एक सेंटीमीटर नीचे की ओर निकली रहे। इसी नोक पर लट्टू घूमेगा।



5. पिन के चारों ओर गोंद या फेवीकोल लगाएं जिससे कि वह अपनी जगह पर जमकर चिपक जाए।

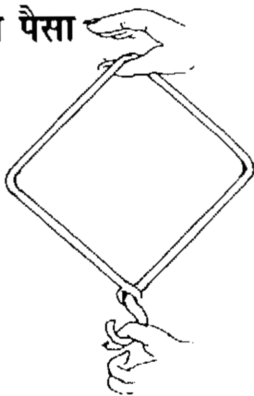


6. अब हवाई लट्टू चलने के लिए तैयार है। धागे की खाली डमरूनुमा आकार की गिट्टक में पिन के सिर को डालें। लट्टू को एक हाथ से थोड़ा-सा सहारा दें और फिर गिट्टक के दूसरे सिरे में से जोर लगाकर फूंकें।

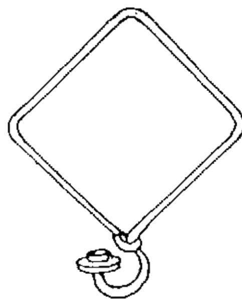


7. बाहर निकलती हवा की धार खड़ी पट्टियों से टकराएगी और लट्टू गोल-गोल घूमेगा। तेजी से निकलती हवा एक कम दाब का क्षेत्र बनाती है जिसके कारण फूंकते समय लट्टू नीचे नहीं गिरता है। फूंकना बंद करते ही लट्टू जमीन पर गिरता है और काफी देर तक गोल-गोल घूमता रहता है।

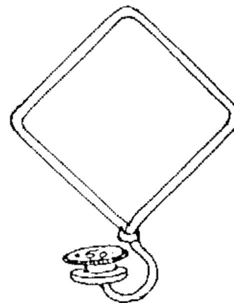
कैसा पैसा



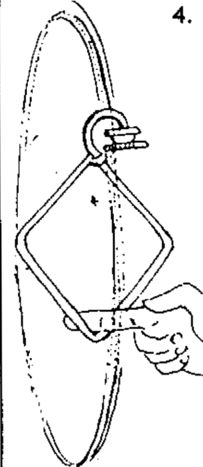
1. पुराने एल्युमीनियम के हैंगर को खींचकर बर्फी के आकार का बनाएं।



2. इंजेक्शन की शीशी के रबर के ढक्कन में छेद करें और उसे हैंगर के हुक में फंसा दें।



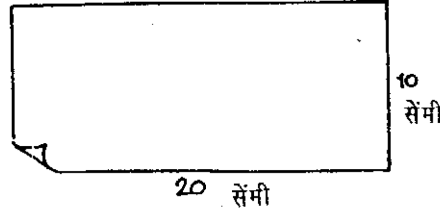
3. ढक्कन पर एक सिक्का रखें। हैंगर के ऊपरी कोने में उंगली डालें और हैंगर को गोल-गोल घुमाएं। सिक्का गिरेगा नहीं।

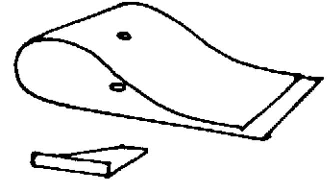


4. हैंगर को घुमाना बंद करने के बाद भी सिक्का ढक्कन पर टिका रहेगा। इस रोचक प्रयोग से अभिक्रेंदी बल दर्शाया जा सकता है।

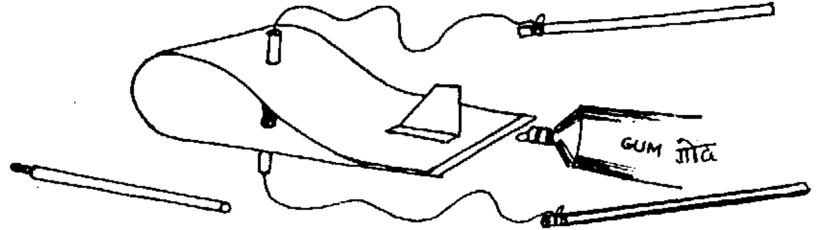
• हवाईजहाज का पंख •

1. कागज का 20 सेंमी लंबा और 10 सेंमी चौड़ा एक टुकड़ा लें। उसको दोहरा करके उसके दोनों छोटे सिरों को चिपका दें। पंख का निचला हिस्सा सपाट और ऊपर का हिस्सा फूला रहेगा। पंख का मोटा सिरा 'शुरुआत का सिरा' और चिपका सिरा 'अंत का सिरा' होगा।

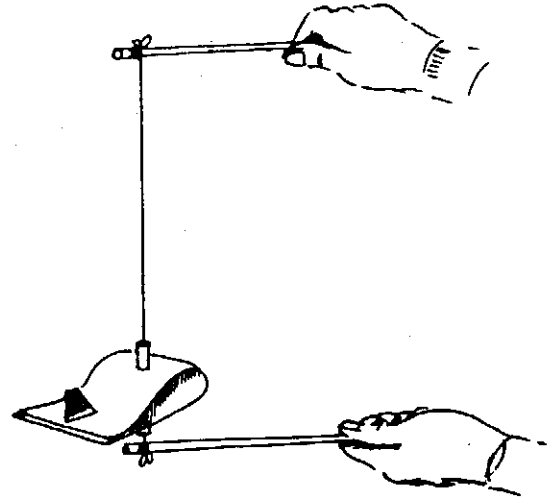




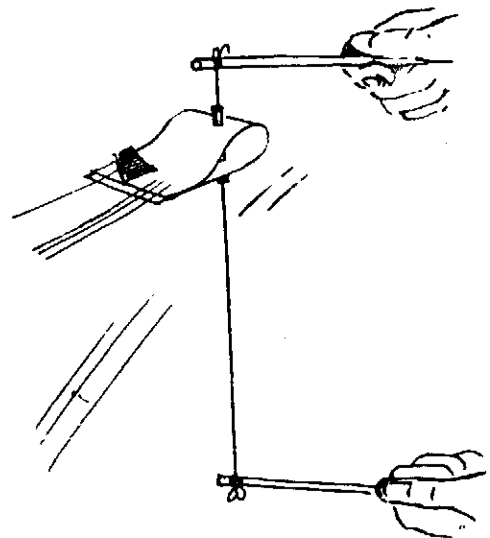
2. मोटे छोर से लगभग 3 सेंमी दूरी पर पंख के दोनों हिस्सों में एक छेद करें। इस छेद में एक प्लास्टिक की स्ट्रा या रीफिल का टुकड़ा डालकर चिपका दें। अंत के सिरे के बीचों-बीच एक खड़े कागज की पूंछ चिपका दें। पूंछ, पंख को डगमगाने से रोकेगी।



3. रीफिल में एक पतला धागा पिरो दें और उसके दोनों सिरों पर एक-एक डंडी बांध दें। डंडियों को दोनों हाथों से खींचें जिससे कि धागा तन जाए। पंख का मोटा सिरा आगे करके डंडियों को तेजी से आगे लेकर दौड़ें। इससे पंख हवा में ऊपर उठेगा।



4. हवाईजहाज कैसे उड़ता है? उसके पंखों को ऊपर उठने का बल कैसे मिलता है? हवाईजहाज इतने सारे लोगों और भार को लेकर हवा में कैसे उड़ पाता है? इस कागज के छोटे से मॉडल से आपको उड़ान के सिद्धांत को समझने में मदद मिलेगी।
जैसे ही आप डंडियों को हाथों में लेकर, धागे को तानकर, आगे को दौड़ते हैं, वैसे ही पंख ऊपर उठता है। पंख की ऊपरी सतह फूली हुई होती है। उसकी निचली सतह सपाट होती है। यानी कि, ऊपरी सतह, निचली की तुलना में लंबी होती है। दौड़ते समय, पंख के शुरू का सिरा हवा को दो भागों में काटता है। हवा की एक लहर पंख के ऊपरी, फूले हिस्से से होकर गुजरती है, जबकि दूसरी लहर पंख की निचली सतह के साथ बहती है। हवा की यह दोनों लहरें, पंख के अंत वाले सिरे पर आकर मिलती हैं। हवा की ऊपरी लहर, क्योंकि फूले भाग से होकर बहती है, इसलिए उसे निचली लहर की तुलना में अधिक दूरी तय करनी पड़ती है। क्योंकि दोनों लहरें अंत के छोर पर मिलती हैं, इसलिए ऊपरी लहर की गति निचली की अपेक्षा अधिक तेज होती है। पंख के ऊपरी हिस्से में, हवा की तेज गति के कारण, एक कम दबाव का क्षेत्र बनता है। इससे पंख को नीचे से 'उछाल' मिलता है। इस प्रकार पंख, हवाईजहाज को उड़ने में सहायता प्रदान करता है।

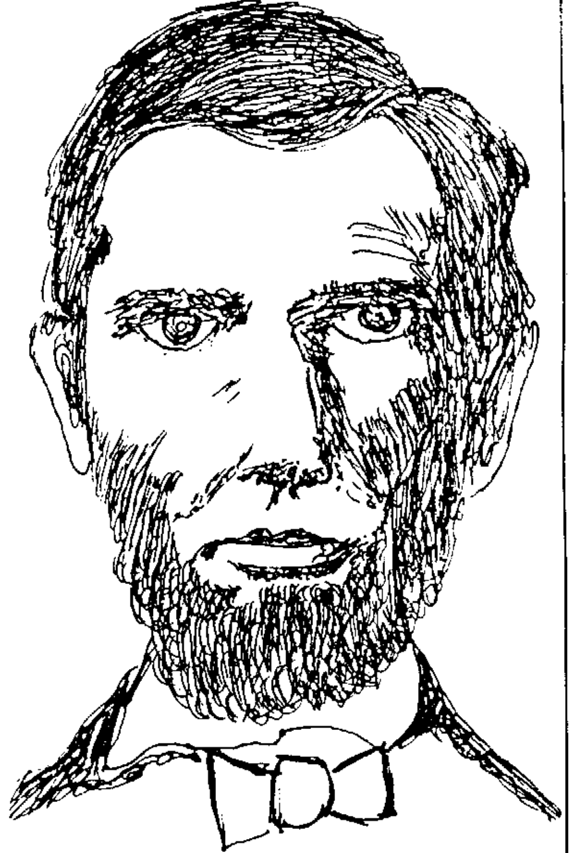


● मेरे लड़के को सिखाएं. . . ●

–अब्राहिम लिंकन

अमरीकी राष्ट्रपति–अब्राहिम लिंकन ने यह पत्र अपने लड़के के शिक्षक को लिखा था। यह पत्र एक ऐतिहासिक दस्तावेज है।

प्रिय गुरुजी,



सभी व्यक्ति न्यायप्रिय नहीं होते, और न ही सब सच बोलते हैं। यह तो मेरा लड़का कभी न कभी सीख ही लेगा। पर उसे यह अवश्य सिखाएं, कि अगर दुनिया में बदमाश लोग होते हैं, तो अच्छे नेक इंसान भी होते हैं। अगर स्वार्थी राजनैतिज्ञ होते हैं, तो जनता के हित में काम करने वाले देशप्रेमी भी होते हैं। उसे यह भी सिखाएं, कि अगर दुश्मन होते हैं, तो दोस्त भी होते हैं। मुझे पता है कि इसमें समय लगेगा। परंतु हो सके तो उसे यह जरूर सिखाएं कि मेहनत से कमाया एक पैसा भी, हराम में मिली नोटों की गड्डी से कहीं अधिक मूल्यवान होता है।

उसे हारना सिखाएं, और जीत में खुश होना भी सिखाएं। हो सके तो उसे राग-द्वेष से दूर रखें, और उसे अपनी मुसीबतों को हंसकर टालना सिखाएं। वह जल्दी ही यह सबक सीखे कि बदमाशों को आसानी से काबू में किया जा सकता है।

अगर संभव हो तो उसे किताबों की मनमोहक दुनिया में अवश्य ले जाएं। साथ-साथ उसे प्रकृति की सुंदरता–नीले आसमान में उड़ते आजाद पक्षी, सुनहरी धूप में गुनगुनाती मधुमक्खियां, और पहाड़ के ढलानों पर खिलखिलाते जंगली फूलों की हंसी, को भी निहारने दें। स्कूल में उसे सिखाएं, कि नकल करके पास होने से तो फेल होना बेहतर है।

चाहे सभी लोग उसे गलत कहें, परंतु वह अपने विचारों में पक्का विश्वास रखे और उनपर अडिग रहे। वह भले लागों के साथ नेक व्यवहार करे और बदमाशों को करारा सबक सिखाए।

जब सब लोग भेड़ों जैसे, एक रास्ते पर चल रहे हों, तो उसमें भीड़ से अलग, अपना नया मार्ग प्रशस्त करने की हिम्मत हो।

उसे सिखाएं, कि वह हरेक की बात को धैर्यपूर्वक सुने। फिर उसे सत्य की कसौटी पर कसे और केवल अच्छाई को ही ग्रहण करे।

अगर हो सके तो उसे दुख में भी हंसने की सीख दें।

उसे समझाएं कि अगर रोना भी पड़े, तो उसमें कोई शर्म की बात नहीं है। वह आलोचकों को नजरंदाज करे, और चाटुकारों से सावधान रहे। वह अपने शरीर की ताकत के बलबूते पर भरपूर कमाई करे। परंतु अपनी आत्मा और अपने ईमान को कभी न बेचे। उसमें शक्ति हो, कि चिल्लाती भीड़ के सामने भी खड़ा होकर, अपने सत्य के लिए जूझता रहे। आप उसे तसल्ली से सिखाएं, परंतु बहुत लाड़-प्यार में उसे बिगाड़ें नहीं। उसे हमेशा ऐसी सीख दें कि मानव-जाति पर उसकी असीम श्रद्धा बनी रहे।

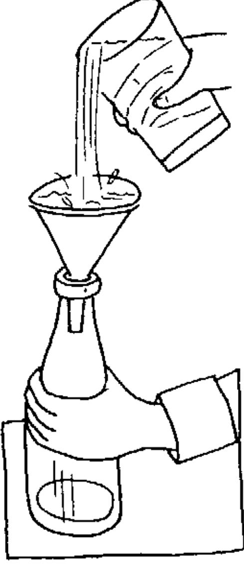
मैंने अपने पत्र में बहुत कुछ लिखा है।

देखें, इसमें से क्या करना संभव है।

वैसे मेरा बेटा एक बहुत प्यारा और भला लड़का है।

● पानी के खेल ●

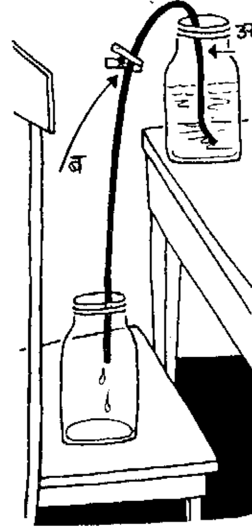
क्या आप खाली बोतल को भर सकते हैं?



एक खाली ठंडी सोडा पेय की बोतल में एक कीप डालें। उसके चारों ओर गीली मिट्टी चिपका दें जिससे कि बोतल और कीप के बीच कोई खाली जगह न रह जाए। अब कीप में पानी डालें और देखें कि क्या होता है। फिर मिट्टी को हटा दें।

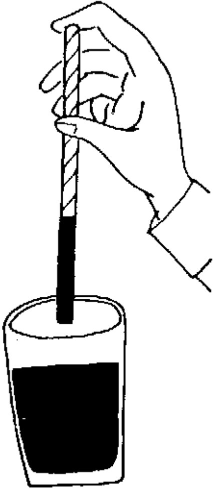
मिट्टी से बोतल और कीप के बीच की झिरी एकदम बंद हो जाती है। जब पानी कीप में जाता है तो बोतल के अंदर की हवा पानी में से ही होकर हल्के-हल्के बाहर जा पाती है। बोतल के अंदर की हवा स्थान घेरती है और पानी को अंदर आने से रोकती है। मिट्टी हटाने के बाद हवा झिरी में से निकल जाती है और पानी आसानी से अंदर जाता है।

सायफन



दो चौड़े मुंह की बोतलें लें। एक को पानी से भरकर ऊपर मेज पर रखें, और दूसरी को नीचे कुर्सी पर रखें। एक ट्यूब में पानी भरें। ट्यूब के सिरों को उंगलियों से बंद करें। ट्यूब के एक सिरे को ऊपरी और दूसरी को निचली बोतल में डालें। अब ट्यूब के दोनों सिरों को खोलें। पानी ऊपर से नीचे की ओर तब तक बहेगा जब तक बोतलों के पानी के स्तर में अंतर रहेगा। गुरुत्वाकर्षण के बल के कारण ट्यूब में से पानी बहता है। इससे बिंदु **ब** पर **अ** की अपेक्षा दबाव कम हो जाता है। सायफन को, ट्यूब में पानी भरे बिना चालू करने की कोशिश करें। क्या वह काम करता है?

स्ट्रा कैसे काम करती है?



आधे गिलास पानी में कुछ स्याही की बूंदें डालें। इसमें एक पारदर्शी प्लास्टिक की नली (स्ट्रा) डालें। मुंह से स्ट्रा में थोड़ा-सा पानी खींचें। फिर नली के ऊपर के सिरे को उंगली से बंद करें और उसे पानी से बाहर निकालें। क्या हुआ? अब अपनी उंगली को स्ट्रा के मुंह से हटाएं।

जब स्ट्रा उंगली से बंद रहती है तो पानी उसके अंदर रहता है। उंगली हटाते ही पानी बाहर निकल जाता है। स्ट्रा के मुंह को बंद करने से उसके ऊपर हवा का दबाव कम हो जाता है। स्ट्रा के नीचे हवा के अधिक दबाव के कारण ही स्ट्रा के अंदर पानी रुका रहता है।

बोतल में कितने सिक्के समाएंगे?

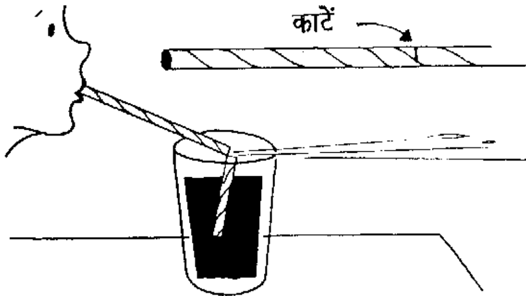


एक चौड़े मुंह की बोतल को एक थाली में रखें। बोतल को ऊपर तक पानी से भरें। अब बोतल में 25 पैसे के सिक्के या आलपिनें डालें।

इससे पहले कि बोतल में से पानी बाहर आए आप बहुत सारे सिक्के बोतल के अंदर डाल पाएंगे।

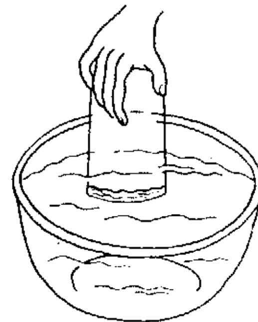
पानी की ऊपरी सतह पर रबड़ की तनी हुई झिल्ली जैसा एक कवच होता है। इस सतही-तनाव के कारण ही पानी, बिना बहे, बोतल की किनार के ऊपर उभरकर फूल जाता है।

पानी का स्प्रे



प्लास्टिक की एक स्ट्रा को, एक सिरे से एक-तिहाई दूरी पर थोड़ा-सा काटें। इस कटे भाग को मोड़ें और छोटे सिरे को रंगीन पानी से भरे गिलास में रखें। स्ट्रा का कट, पानी के स्तर से आधे सेंटीमीटर से ज्यादा ऊपर न हो। अब स्ट्रा में से कसकर फूंकें। आप देखेंगे कि गिलास में से, स्ट्रा के अंदर पानी चढ़ेगा और एक स्प्रे की तरह तेजी से बाहर आएगा।

हवा को कैसे दबाएं?

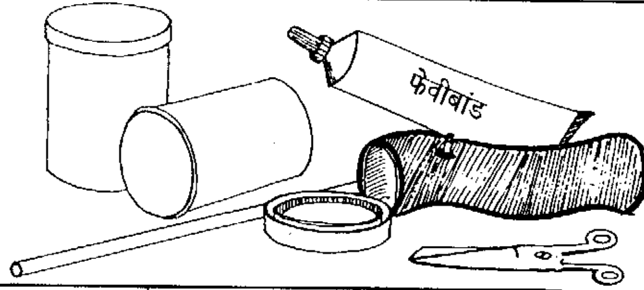


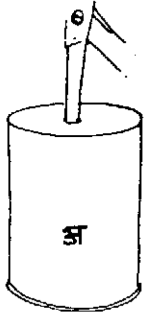
एक गिलास के मुंह को नीचे करके उसे पानी की बाल्टी में दबाएं। आप पाएंगे कि गिलास में पानी थोड़ा-सा ऊपर चढ़ेगा। हवा का कोई भी बुलबुला बाहर नहीं निकलेगा। पानी के कारण गिलास के अंदर की हवा अब कुछ कम स्थान में दब जाएगी। हवा के परमाणु, दबने के कारण, अब पास-पास आ जाएंगे।

• धौंकनी पंप •

इस पंप से आप चाहें तो किसी गुब्बारे को हवा या पानी से भर सकते हैं। होली के त्यौहार पर आप इससे पिचकारी का काम भी ले सकते हैं। इसे दबाने पर हर बार इसमें से 40 मिली पानी बाहर निकलता है।

1. इस पंप को बनाने के लिए दो फिल्म-रील की डिब्बियां, 15 सेंमी लंबा पुराना साइकिल का ट्यूब, एक पुरानी रीफिल या फ्रूटी की स्ट्रा, और साइकिल पंचर सोल्यूशन या फेवीबांड की जरूरत होगी।

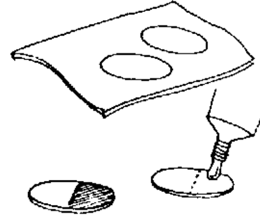




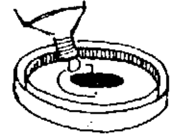
2. फिल्म-रील की एक डिब्बी अ के पेंदे में डिवाइडर की नोक से एक छेद बनाएं। इस छेद को कैंची की नोक घुमाकर लगभग 1 सेंमी व्यास का बनाएं। छेद के किनारे पर उठी हुई प्लास्टिक नहीं होनी चाहिए।



3. इसी तरह का छेद डिब्बी ब के ढक्कन में भी बनाएं।



4. अब साइकिल की पुरानी ट्यूब में से 1.5 सेंमी व्यास के दो गोल वाशर काटें। इन वाशरों के आधे हिस्से में फेवीबांड लगाएं।



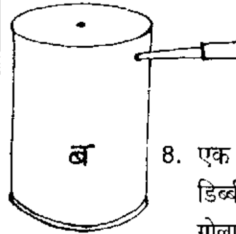
5. ढक्कन ब में भी फेवीबांड लगाएं और एक वाशर को उस पर चिपका दें।



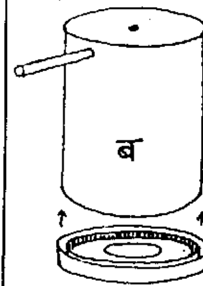
6. चूंकि वाशर का केवल आधा हिस्सा चिपका है, इसलिए वह कब्जे की तरह खुल सकेगा और बंद हो सकेगा। यह वाशर एक वाल्व का काम करेगा। यह पंप का डिलीवरी वाल्व होगा।



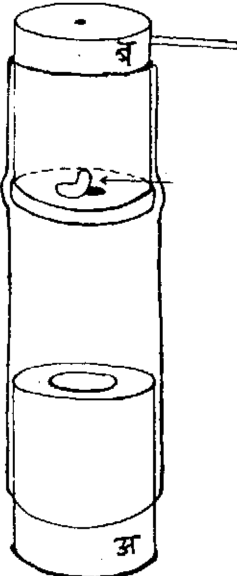
7. इसी तरह दूसरे वाशर को डिब्बी अ के पेंदे पर बाहर से चिपकाएं। यह पंप का सक्शन या फुट वाल्व होगा।



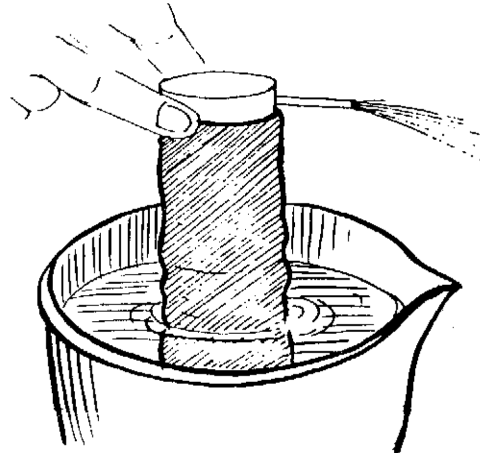
8. एक दूसरी डिब्बी ब की गोलाकार सतह पर एक छोटा छेद करें।



9. इस छेद में प्लास्टिक की रीफिल या फ्रूटी की स्ट्रा को फिट कर दें। यह निकास नली या डिलीवरी पाइप का काम करेगी। अब चित्र 6 के ढक्कन को डिब्बी ब में फिट करें।

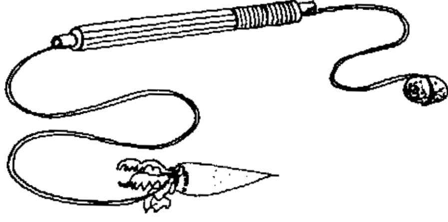


10. साइकिल की पुरानी ट्यूब का 15 सेंमी लंबा टुकड़ा लें। ट्यूब के दोनों सिरों में चित्र में दिखाए अनुसार एक-एक डिब्बी को घुसा दें। दोनों डिब्बियों के बीच 7-8 सेंमी की दूरी होगी, जहां पर केवल साइकिल की ट्यूब होगी। यह ट्यूब एक धौंकनी का काम करेगी।

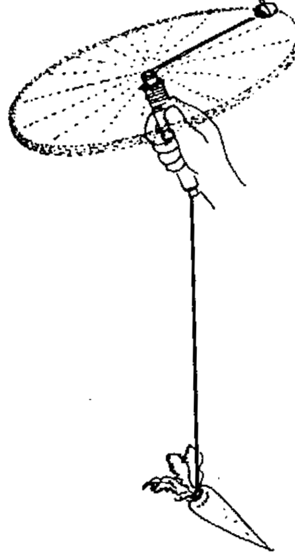


11. अब निचली डिब्बी अ को पानी में डुबाकर ऊपरी डिब्बी ब को दबाएं और छोड़ें। दो-चार बार ऐसा करने के बाद पंप में से पानी की तेज धार बाहर निकलेगी।

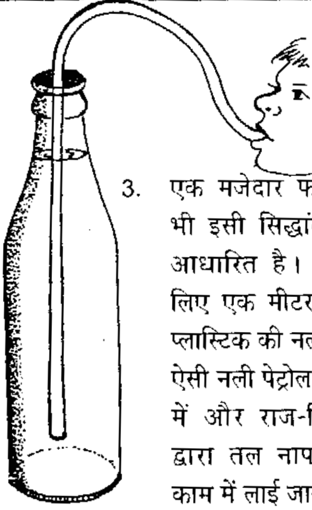
• फव्वारा •



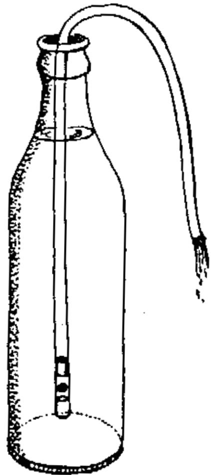
1. एक मीटर लंबी डोर के एक सिरे पर एक गाजर बांध दें। दूसरे सिरे को एक बालपेन की खाली बाडी में से पिरोकर उसमें एक छोटा आलू बांध दें।



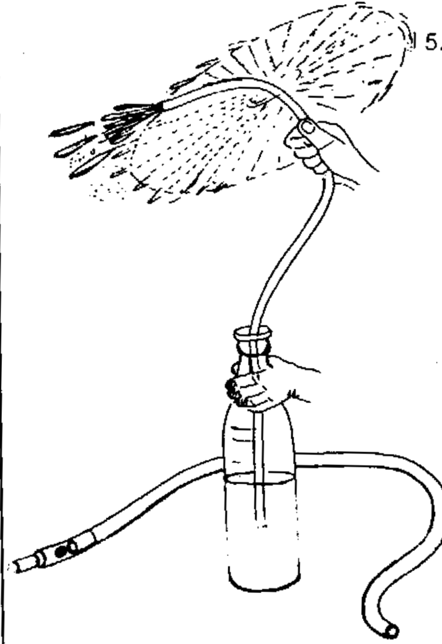
2. पेन की बाडी को हाथ में पकड़ कर घुमाएं, जिससे कि आलू एक चक्कर में घूमे। जैसे-जैसे गति में तेजी आएगी, वैसे-वैसे गाजर ऊपर उठेगी। घूमते आलू पर अपकेंद्री-बल (सेंट्रफ्यूगल-फोर्स) हावी है जो उसको केंद्र से दूर खींचता है। क्योंकि आलू की डोर से गाजर बंधी है, इसलिए वह भी ऊपर को उठती है।



3. एक मजेदार फव्वारा भी इसी सिद्धांत पर आधारित है। इसके लिए एक मीटर लंबी प्लास्टिक की नली लें। ऐसी नली पेट्रोल पाइप में और राज-मिस्त्री द्वारा तल नापने के काम में लाई जाती है। नली के एक सिरे को पानी से भरी बोतल में डुबोकर दूसरे सिरे को मुंह में डालकर पानी खींचें।



4. दूसरे सिरे से जब पानी बाहर निकलने लगे तब आप नली को घुमाएं और धीरे-धीरे ऊपर उठाएं।

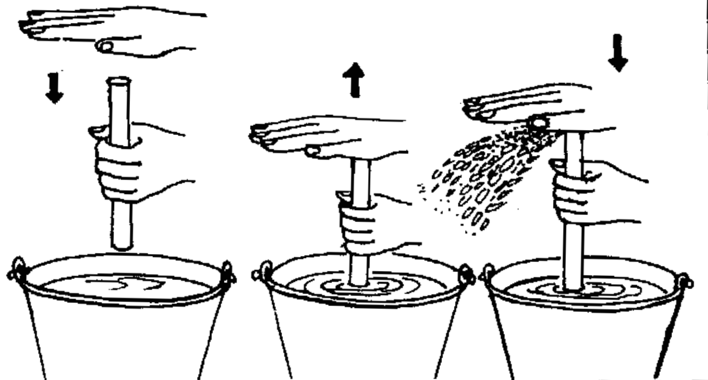


5. जब तक आप नली को गोल-गोल घुमाते रहेंगे, तब तक फव्वारे में से पानी का छिड़काव होता रहेगा। इस तरह आप चाहें तो बोतल का सारा पानी बाहर उलीच सकते हैं। घूमती नली पर सवार बल पानी को आसानी से आधा मीटर ऊपर उठा लेता है। पानी बोतल में वापिस न जाए उसके लिए होली की पिचकारी जैसा साइकिल के छर्रे और पेन बाडी के दो टुकड़ों से एक 'फुट वाल्व' बना लें।

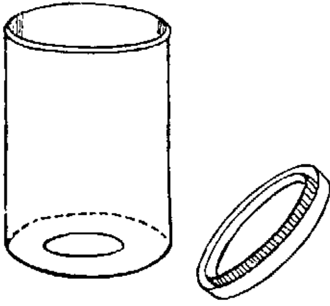
झटका पंप

इस सरल पंप का इजाद श्री सुरेश वैद्यराजन ने किया है। हरेक खोखली नली—चाहे वह पीवीसी (प्लास्टिक) या धातु का पाइप हो, या फिर 30 सेंमी लंबी पपीते की डंठल हो, से पानी को पंप की तरह ऊपर उठाया जा सकता है।

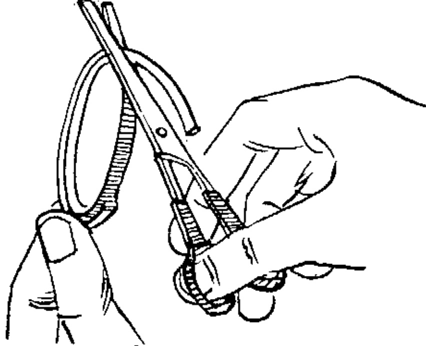
नली को अपने बाएं हाथ से पकड़ें और उसे एक बाल्टी पानी में ऊपर-नीचे हिलाएं। अपनी दाईं हथेली को नली के ऊपर वाले छेद पर रखें। हर बार नली के ऊपर-नीचे होने के साथ-साथ, दाईं हथेली से, कब्जे की तरह, छेद को बंद करें और खोलें। जल्दी ही नली में से पानी बाहर आना शुरू हो जाएगा। यहां पर बाएं हाथ के ऊपर-नीचे होने से पानी पंप होता है, और दाईं हथेली एक वाल्व का काम करती है।



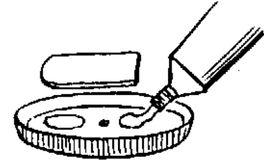
• हाथ का नल •



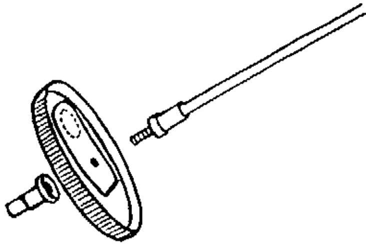
1. इस पंप को बनाने के लिए एक काली फिल्म-रील की डिब्बी, उसका एक और ढक्कन, एक साइकिल की स्पोक, पुरानी साइकिल की ट्यूब, रीफिल, फेवीबांड और साधारण औजारों की जरूरत होगी।



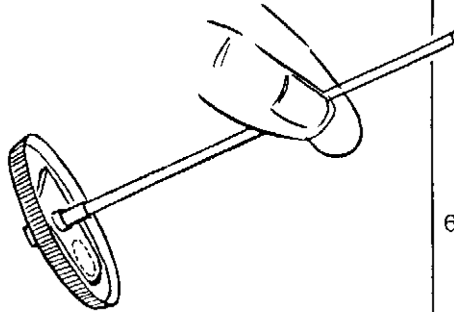
2. एक धारदार कैंची से ढक्कन के बाहर वाले गोले को काट दें। अंदर वाले गोले से एक बहुत अच्छा पिस्टन बनेगा। इसे थोड़ा रेगमाल पर रगड़ें जिससे कि पिस्टन आसानी से डिब्बी के सिलिंडर के अंदर-बाहर आ-जा सके।



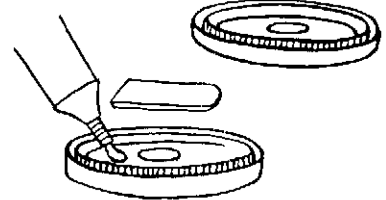
3. इस पिस्टन के बीच में 2 मिमी का और डिलीवरी वाल्व के लिए किनारे के पास 6 मिमी का छेद बनाएं। एक 2 सेंमी लंबे और 1 सेंमी चौड़े साइकिल ट्यूब के टुकड़े के आधे भाग में फेवीबांड लगाएं और उसे किनारे वाले छेद पर चिपका दें। यह रबड़ का टुकड़ा एक कब्जे जैसा खुलेगा और बंद होगा, और एक वाल्व का काम करेगा।



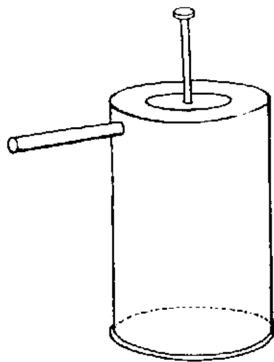
4. साइकिल के स्पोक का 12 सेंमी लंबा टुकड़ा काटें। स्पोक की चूड़ियों पर पिस्टन को दो निप्पल-नट के बीच में कस दें।



5. यहां पर पिस्टन, डिलीवरी वाल्व और कनेक्टिंग रॉड को पूरी तरह आपस में जुड़ा हुआ दिखाया गया है।

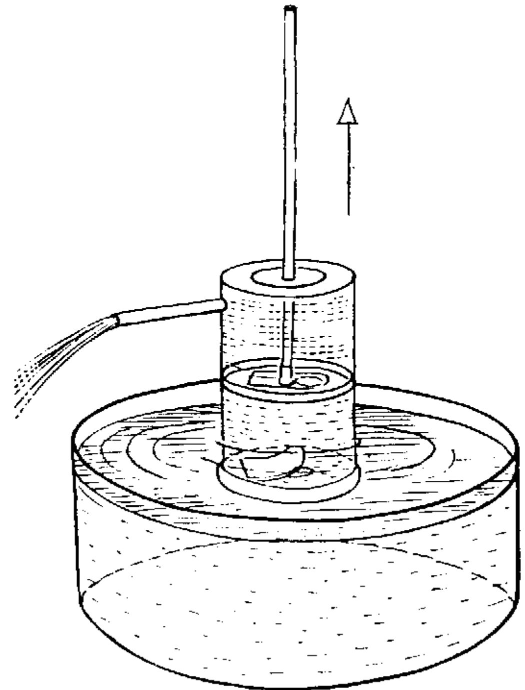


6. एक और फिल्म-रील की डिब्बी का ढक्कन लें और उसके बीच में 6 मिमी का छेद बनाएं। एक साइकिल ट्यूब के 2 सेंमी लंबे और 1 सेंमी चौड़े टुकड़े के आधे भाग में फेवीबांड लगाएं। इसे छेद के ऊपर चिपका दें। यह पंप का सक्शन वाल्व होगा।



7. डिब्बी के पेंदे के मध्य में एक 3 मिमी का छेद बनाएं जिससे कि स्पोक उसमें से आसानी से आ-जा सके। डिब्बी की गोलाकार सतह पर, पेंदे के पास एक छोटा छेद बनाएं। इसमें पानी की निकासी के लिए एक रीफिल या फ्रूटी की स्ट्रा को फिट कर दें।

8. अब स्पोक को डिब्बी के पेंदे वाले छेद में से अंदर डालें और सक्शन वाल्व वाले ढक्कन को डिब्बी में फिट करें। इस तरह पूरा पंप बन जाएगा।
पंप को एक पानी से भरे बर्तन में रखें और साइकिल की स्पोक को बार-बार ऊपर-नीचे करें। दो-चार बार ऐसा करने से डिब्बी के पेट में पानी भर जाएगा। उसके बाद हरेक बार स्पोक को ऊपर खींचने पर पंप में से तेजी से पानी बाहर आएगा। साइकिल ट्यूब के चिपके दोनों टुकड़े, कब्जे की तरह खुलते-बंद होते हैं, और अच्छे वाल्व का काम करते हैं। हाथ का नल कैसे काम करता है? उसे समझने के लिए यह एक अद्‌भुत मॉडल है।



• गांव के डाक्टर •

अक्सर स्कूलों में विज्ञान का पाठ्यक्रम, बेहद नीरस और वास्तविक जिंदगी से एकदम कटा होता है। कोई आश्चर्य नहीं, कि इस तरह की पढ़ाई न तो बच्चों का कौतुहल जगा पाती है और न ही उनमें विज्ञान के प्रति कोई रुचि पैदा कर पाती है। कई प्रयोगों से यह बात सिद्ध हुई है, कि जब विज्ञान की पढ़ाई गांव के लोगों की जरूरतों पर आधारित होगी तो उसमें पूरा समुदाय अपना सहयोग देगा और उससे लाभान्वित भी होगा।

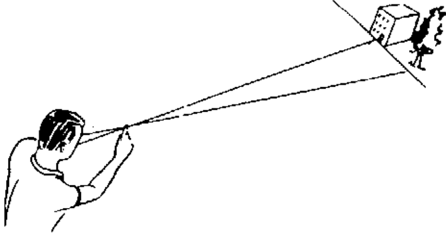


पुणे के निकट एक स्वयं-सेवी संस्था विज्ञान-आश्रम ने, नवीं कक्षा की लड़कियों के लिए एक नए तरह का विज्ञान पाठ्यक्रम विकसित किया। प्रशिक्षित डाक्टरों ने इन लड़कियों को खून और टट्टी-पेशाब की जांच करने की ट्रेनिंग दी। उनको संतुलित और पौष्टिक आहार, स्वच्छता और स्वास्थ्य संबंधी प्रशिक्षण भी दिया गया।

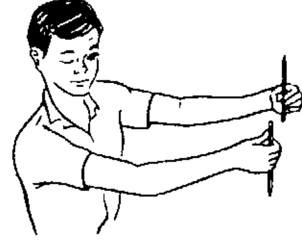
इन लड़कियों से फिर गांव के हरेक घर में जाकर वहां पर बच्चों के स्वास्थ्य का मुआयना करने को कहा गया। इसके लिए उन्हें हरेक घर में बच्चों की संख्या को दर्ज करना था। साथ में बच्चों की आयु, लिंग, वजन और ऊंचाई को भी नोट करना था। लड़कियों को गर्भवती महिलाओं और बच्चों के खून के नमूने भी इकट्ठे करने थे। जिस किसी के खून में हीमोग्लोबिन की मात्रा कम पाई जाती, उनको लड़कियां हरे पत्तों वाली सब्जियां और अन्य लौह-युक्त खानों का सेवन करने की सलाह देतीं। वह लोगों को पानी शुद्ध करने का सरल तरीका भी दिखातीं। वह कुछ दिनों के बाद, दुबारा उन्हीं घरों का चक्कर लगातीं और अपने मरीजों की प्रगति की जांच-परख करतीं।

लड़कियों द्वारा दी जा रही इस सेवा से गांव के सभी लोग बेहद प्रभावित और खुश थे। धीरे-धीरे यह लड़कियां अपने काम में इतनी दक्ष हो गईं कि वह थोड़ी-सी फीस लेकर, स्थानीय डाक्टरों के लिए भी खून और टट्टी-पेशाब के टेस्ट करने लगीं। बड़ी होने के बाद इन लड़कियों की शादी होगी और वह खुद अपना घर बसाएंगी। बड़ी होकर वह बहुत ही सचेतन मांएं बनेंगी, और अपने परिवार के स्वास्थ्य का अच्छा ध्यान रखेंगी। इस समय तो यह लड़कियां पूरे गांव के समुदाय को एक आवश्यक सेवा प्रदान कर रही हैं। साथ-साथ वह विज्ञान की पढ़ाई के बुनियादी तत्वों को भी बड़े ही रोचक तरीके से सीख रही हैं।

देखना

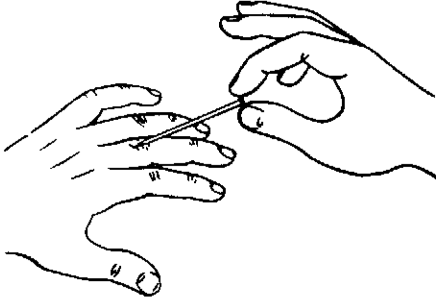


1. पहले किसी दूर की चीज को देखें। फिर अपने हाथ को आगे लाकर एक उंगली को खड़ा करें। अब एक आंख को बंद करके, दूसरी आंख से उसी दूर की चीज को एक उंगली की नोक पर देखें। दिख रही वस्तु को नोट करें। अब इसी स्थिति में, उसी वस्तु को पहली आंख से देखें। अब आपको पृष्ठभूमि बदली हुई नजर आएगी और कोई और ही चीज दिखाई देगी। इससे यह स्पष्ट होगा कि दोनों आंखों से अलग-अलग बिंब बनता है।

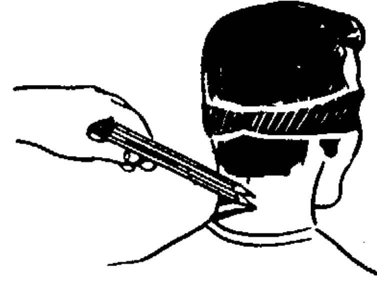


2. अपने दोनों हाथों को मुंह के सामने सीधा करें और उनमें एक-एक पेंसिल पकड़ें। अब दोनों पेंसिलों के मोटे सिरों को आपस में छुआने का प्रयत्न करें। इस क्रिया को पहले एक आंख को बंद करके करें। इस प्रकार पेंसिलों को पास लाने में मुश्किल होगी। परंतु दोनों आंखों से यह काम बेहद आसानी से हो जाएगा। किसी भी वस्तु की दूरी का अनुमान लगाने के लिए दोनों आंखों की आवश्यकता होती है।

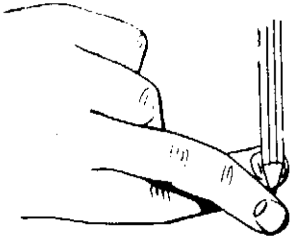
छूना



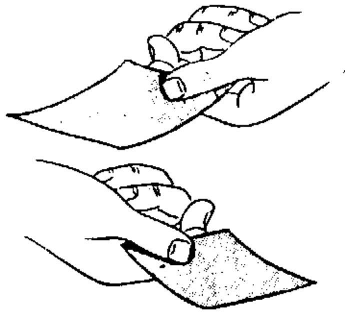
1. अपनी बीच वाली उंगली के पिछले भाग के अलग-अलग हिस्सों को किसी नुकीली सींक या कील से छुएं। आप कील की नोक के दबाव को अपनी त्वचा के हर बिंदु पर महसूस कर पाएंगे। परंतु नोक का प्रभाव कुछ स्थानों पर, अन्य की अपेक्षा अधिक महसूस होगा। इन्हीं बिंदुओं से हमें दर्द का अहसास होता है।



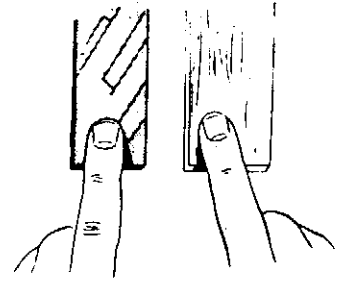
2. पहले किसी व्यक्ति की आंखों पर पट्टी बांधें। फिर दो पेंसिलों को एक साथ पकड़ें और उनकी नोकों से उसकी गर्दन की पीछे वाली त्वचा को छुएं। उस व्यक्ति को केवल एक ही नोक महसूस होगी। परंतु पेंसिलों से उसकी उंगलियों को छूने पर उसे दो नोकें महसूस होंगी। गर्दन की पिछली त्वचा की तुलना में, उंगलियों की स्पर्श क्षमता, अधिक संवेदनशील होती है।



3. किसी व्यक्ति की आंखों पर पट्टी बांधें और उससे अपनी दो उंगलियों को मोड़ने को कहें। अब एक पेंसिल की नोक से उंगलियों के बीच के स्थान को छुएं। उस व्यक्ति को एक की जगह दो पेंसिलें महसूस होंगी। उंगलियां सामान्य स्थिति में न होने के कारण ही इस प्रकार की अनुभूति होती है।



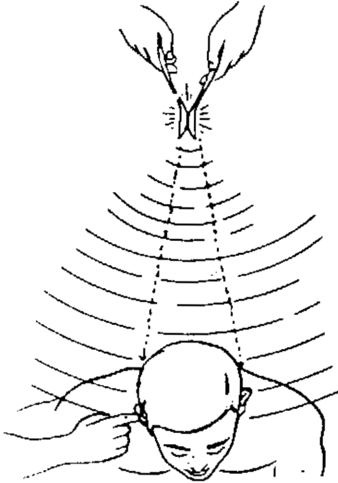
4. दो कागज के पन्नों को एक साथ चिपका दें। इस दोहरे कागज का एक वर्ग काटें। दूसरा वर्ग एकहरे कागज से काटें। अब किसी से पूछें कि यह दोनों वर्ग एक ही मोटाई के हैं, या नहीं। ज्यादातर लोग छूने के बाद आपको सही उत्तर दे देंगे। यह प्रयोग, हमारी स्पर्श क्षमता की संवेदना को दर्शाता है।



5. एक धातु और दूसरी लकड़ी की सतह को छुएं। धातु की सतह, लकड़ी की तुलना में ठंडी मालूम पड़ती है क्योंकि, धातु हमारे शरीर की गर्मी को जल्दी से सोख लेती है। वैसे लकड़ी और धातु की सतहों का एक ही तापमान होगा।

• हमारी इंद्रियां •

सुनना



1. अपने एक कान को उंगली से बंद करें। अपने मित्र से कहें कि वह आपके पीछे, कहीं भी, दो चम्मचों को बजाए। आप चम्मचों की दूरी और दिशा का अनुमान लगाने की कोशिश करें। जैसे-जैसे आपका मित्र अपनी जगह बदलेगा वैसे-वैसे आपके लिए उसकी दूरी और दिशा को ठीक बता पाना मुश्किल हो जाएगा।



2. एक बच्चे की आंखों पर पट्टी बांध दें और बाकी बच्चे उसके चारों ओर गोले में खड़े रहें। गोले में खड़े बच्चे बारी-बारी से कुछ आवाज करें। हर बार, बीच वाला बच्चा आवाज की दिशा बताए। वह कितनी बार सही दिशा बता पाता है? अब बीच वाले बच्चे के एक कान को रूई से बंद कर दें, और दुबारा उसी खेल को खेलें।

सूंघना



1. किसी मित्र की आंखों पर पट्टी बांधें। उससे एक हाथ से नाक बंद करने को कहें और उसे सेब और प्याज के छोटे-छोटे टुकड़े खिलाएं। उससे पूछें कि वह क्या खा रहा है। उसे सेब और प्याज का स्वाद लगभग एक जैसा लगेगा। उसे सेब खिलाते समय, प्याज के टुकड़ों को सूंघने दें ! सूंघने की क्षमता, अलग-अलग भोजन को पहचानने में बहुत सहायक होती है।



2. कुछ ऐसे पदार्थ इकट्ठे करें जिनकी तेज गंध होती हो जैसे - चाय की पत्ती, संतरा, लौंग, सरसों का तेल, कुछ कुचली हुई पत्तियां आदि। एक मित्र की आंखों पर पट्टी बांधें और उसे अलग-अलग चीजें सुंघाकर उन्हें पहचानने के लिए कहें। खुशबू वाली और बदबूदार चीजों की एक सूची बनाएं।

स्वाद



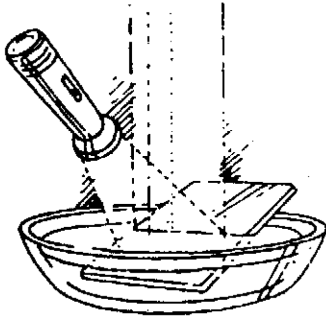
एक साफ सींक पर शक्कर का घोल लगाएं और उसे जीभ के अलग-अलग हिस्सों से छुआएं। आप पाएंगे कि मीठे स्वाद को जीभ की आगे वाली नोक ही पहचान पाएगी। इसी प्रकार नमकीन स्वाद को जीभ के सिरे वाले हिस्से ही पहचान पाएंगे।

दृष्टि और संतुलन

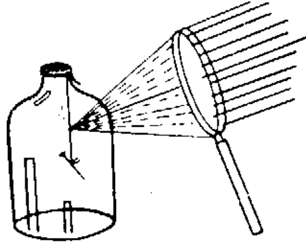


अपनी दोनों आंखों को बंद करके जरा एक पैर पर अपने आपको संतुलित करने की कोशिश करें। अब इसी क्रिया को आंखे खोलकर करें। आंखें खोलकर एक पैर पर खड़े रहना काफी आसान होगा। दृष्टि हमें संतुलन बनाए रखने में सहायक होती है। गोल-गोल घूमें और देखें कि क्या आंखें खुली होने पर संतुलन को दुबारा बनाना आसान होता है।

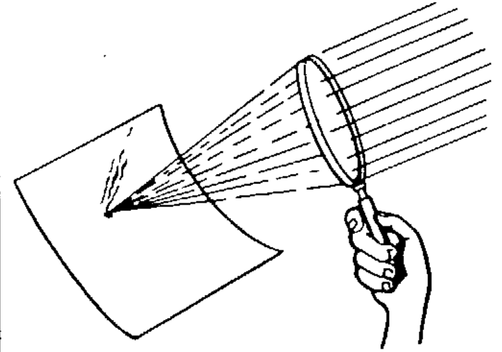
• प्रकाश के प्रयोग •



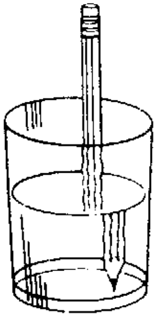
1. पानी से भरे, चौड़े मुंह के बर्तन में एक दर्पण को 30 अंश के कोण पर रखें। कमरे में अंधेरा करें और टार्च की रोशनी को दर्पण पर चमकाएं। आपको कमरे की छत पर एक छोटा-सा रंग-बिरंगा इंद्रधनुष दिखाई देगा।



2. बोतल के अंदर काले धागे से एक कील को लटका दें। फिर आतशी शीशे (मैग्नीफाइंग ग्लास) से सूर्य की किरणों को धागे पर केंद्रित करें। कुछ देर बाद धागा जल जाएगा और कील नीचे गिर जाएगी। इस प्रयोग को सफेद रंग के धागे से करना संभव नहीं होगा।



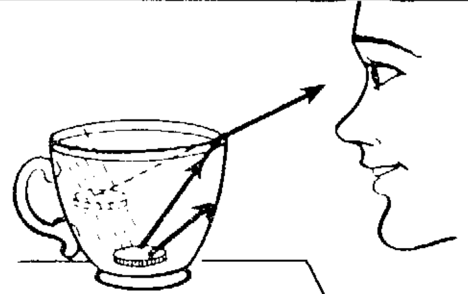
3. कागज पर बने स्याही के एक धब्बे पर आतशी शीशे से, सूर्य की किरणों को केंद्रित करें। काला धब्बा सूर्य की गर्मी को सोख लेगा और थोड़ी ही देर में उसमें से धुआं निकलने लगेगा। इससे कागज को जलाया भी जा सकता है।



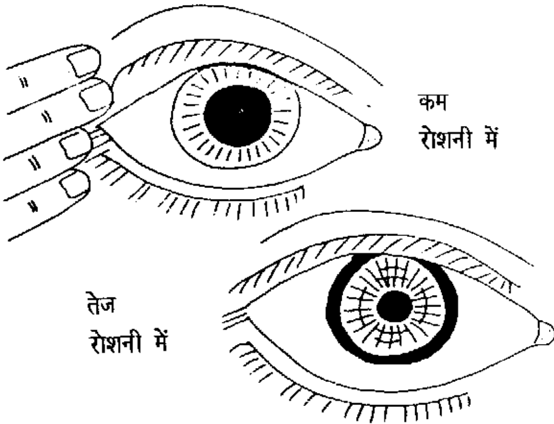
1. एक पेंसिल को आधे भरे पानी के गिलास में रखें। एक विशेष स्थिति में आपको ऐसा लगेगा जैसे कि पेंसिल दो टुकड़ों में टूटी है।



2. एक पतली दीवार वाले कांच के गिलास में पानी भरें और उसके पीछे एक स्केल को खड़ा करें। गिलास एक आतशी शीशे का काम करेगा और आपको स्केल थोड़ा बड़ा दिखाई देगा।



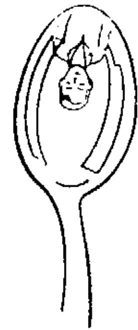
3. एक सिक्के को खाली चाय के कप में डालें। आप कप से थोड़ा दूर और थोड़ा नीचे को हटें जिससे कि कप के किनारे से सिक्का छिप जाए। फिर अपने सिर को बिना हिलाए कप में पानी डालें। धीरे-धीरे आपको सिक्का दुबारा दिखाई देने लगेगा।



7. अपनी एक आंख को बंद करें और दूसरी आंख से तेज रोशनी में देखें। जब खुली आंख, रोशनी की अभ्यस्त हो जाए तब बंद आंख को खोलें। अब तुरंत आइने में दोनों आंखों की पुतलियों के नाप की तुलना करें। कम रोशनी में आंख की पुतली बड़ी हो जाती है जिससे कि उसमें से ज्यादा प्रकाश अंदर आ सके।



8. एक चमकीला चम्मच लें। उसके फूले हुए भाग को अपनी ओर करें। आपको उसमें अपना सीधा और चमकीला बिंब दिखाई देगा।



9. अब चम्मच को उल्टा करें जिससे कि उसका खोखला भाग आपकी ओर हो। अब आपको उसमें अपना छोटा और उल्टा बिंब दिखाई देगा।